Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik
der Freien Universität Berlin (Oskar-Helene-Heim)
Direktor: Professor Dr. med. Alfred N. Witt

Epiphyseolysis capitis femoris lenta et acuta Klinik und Therapie

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

1968

vorgelegt von
Elke Kläß
aus Berlin

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552709_0032

Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik
der Freien Universität Berlin (Oskar-Helene-Heim)
Direktor: Professor Dr. med. Alfred N. Witt

Epiphyseolysis capitis femoris lenta et acuta Klinik und Therapie

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Elke Kläß
aus Berlin

Dekan : Professor Dr. med. Hans Wolfgang Spier

Referent : Professor Dr. med. Horst Cotta

Korreferent : Professor Dr. med. Alfred N. Witt

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin.
Promoviert am : 9.3.68

Inhalt

EPIPHYSEOLYSIS CAPITIS FEMORIS LENTA ET ACUTA

KLINIK UND THERAPIE

A. Einleitung

Der Krankheitsbegriff der Epiphyseolysis capitis femoris in seiner geschichtlichen Entwicklung.

B. Epiphyseolysis capitis femoris lenta et acuta

I. Ätiologie und Pathogenese
a) Die Epiphyseolysis im Zusammenhang eines gestörten Zusammenspiels innersekretorischer Funktionen,
b) pathologisch-anatomische Veränderungen im Bereich der Wachstumszone,
c) Veränderungen des Stoffwechsels,
d) die Bedeutung der Statik und Dynamik,
e) traumatische Hüftkopfablösung.

II. Einteilung der Epiphyseolysis capitis femoris
a) Epiphyseolysis capitis femoris lenta et acuta,
b) verschiedene Dislokationstypen,
c) Spätformen.

III. Diagnostik
a) subjektive Beschwerden,
b) klinisches Bild,
c) das Röntgenbild.

IV. Differentialdiagnose
a) Perthes,
b) Coxitis tuberculosa,
c) unspezifische Entzündungen,
d) Tumoren.

V. Therapie
a) konservativ,
b) operativ.

VI. Eigene Untersuchungen
a) Krankengut, Tabelle 1-8,
b) Methodik der Nachuntersuchung
c) Befunde, Tabelle 9-16,
d) Ergebnisse.

D. Diskussion

E. Zusammenfassung
Literaturverzeichnis
Lebenslauf.

A. Einleitung.

Das Krankheitsbild der Epiphyseolysis wird zum erstenmal 1889 von ERNST MÜLLER beschrieben. In seiner grundlegenden Arbeit : " Über die Verbiegung des Schenkelhalses im Wachstumsalter " berichtet er über 'ein neues Krankheitsbild', das er an Jugendlichen von 14-18 Jahren beobachtete und dessen Verlauf charakterisiert ist durch Schmerzhaftigkeit einer Hüfte, hinkenden Gang, leichte Ermüdbarkeit und allmähliche Verkürzung des Beines.

Die Symptome treten ohne besondere Veranlassung oder nach geringfügigen Traumen auf, sie entwickeln sich allmählich, ohne einen Höhepunkt zu erreichen. Das betroffene Bein ist nach aussen rotiert, in der Hüfte gestreckt oder leicht gebeugt. Rotation und Abduktion sind beschränkt, die Beweglichkeit der Hüfte, besonders die Beugung, ist im Ganzen wenig beschränkt.
Bei der Untersuchung erweist sich, dass die absolute Länge der Beine - vom Trochanter zum Malleolus internus gemessen - gleich ist, der Trochanter aber am betroffenen Bein um 2-3 cm in die Höhe gerückt ist. E. MÜLLER schliesst, 'dass die Diaphyse an der Epiphyse in die Höhe gerückt ist, respektive der Winkel zwischen Schaft und Schenkelhals kleiner geworden ist'.

Eine Lösung in der Epiphysenlinie aber nimmt er nicht an, weil der Trochanter bei den allerdings beschränkten Rotationsbewegungen einen der Rotation entsprechenden Bogen beschreibt. Aus den Anamnesen der Beobachtungen E. MÜLLERS ist zu entnehmen, dass es sich bei allen vier Fällen um Spätformen der Erkrankung handelt.
Die Beschwerden begannen 1/2- 1 1/2 Jahre vor den Untersuchungen, so dass E. MÜLLER wahrscheinlich zu diesem Zeitpunkt das Bild der Spätform, der Coxa vara adolescentium vor sich hatte.

Als Ursache nahm E. MÜLLER eine Spätform der Rachitis an.

Sechs Jahre später veröffentlicht F. HOFMEISTER eine Arbeit über die "Coxa vara", in der 32 Fälle der Tübinger Chirurgischen Klinik und 9 weitere Fälle zur wissenschaftlichen Auswertung zur Verfügung sind. F. HOFMEISTER beschreibt die subjektiven Beschwerden und den objektiven Befund in weitgehender Übereinstimmung mit den Beobachtungen

E. MÜLLERs, und sieht diese 'Belastungsdeformität' als Folge der sogenannten Spätrachitis an. F. HOFMEISTER unterscheidet aber schon neben der sich allmählich einstellenden Erkrankung ein akutes Zustandsbild, dass sich spontan nach einer grösseren Anstrengung oder einer Gewalteinwirkung einstellen kann. Das Ausmass und die Dauer des schmerzhaften Zustandes ist von Fall zu Fall ausserordentlich unterschiedlich, scheint aber nach einigen Jahren fast immer in einen 'stationären Zustand' überzugehen, der nun durch die Formveränderung und die Bewegungseinschränkung charakterisiert ist.
F. HOFMEISTER unterteilt das Krankheitsbild in verschiedene Gruppen, deren gemeinsames Merkmal eine sich im Trochanterhochstand und Abduktionshemmung ausdrückende Verbiegung des Schenkelhalses im Sinne der Adduktion ist. In Anlehnung an den gebräuchlichen Ausdruck 'varus' für Adduktionsverbiegungen an anderen Gelenken schlägt HOFMEISTER die Bezeichnung 'coxa vara' für das Krankheitsbild dieser Schenkelhalsverbiegung vor.

Damit war ein anatomischer Begriff geprägt, der die pathologischen Veränderungen beschrieb wie Coxa vara cervicalis oder Coxa vara trochanterica, wie es dem vorwiegend morphologischen Denken um die Jahrhundertwende entsprach. Allmählich aber tritt die ätiologische Betrachtung mehr in den Vordergrund und es spiegeln sich in den Bezeichnungen die verschiedenen Theorien wieder :
Coxa vara rachitica (E. MÜLLER, F. HOFMEISTER),
Coxa vara statica (KOCHER, LORENZ).

Auf dem Orthopädenkongress 1929 gibt WALTER eine Übersicht der Coxa-vara-Formen, die ätiologisch in zwei Haupt- und vierzehn Untergruppen unterteilt werden.
SCHANZ weist darauf hin, dass zwischen einer Coxa vara als bestehender und werdender Deformität unterschieden werden müsse. Unter werdender Deformität versteht er den Krankheitsprozess im Schenkelhals, der, wenn er nicht rechtzeitig erkannt und erfolgreich behandelt wird, zur anatomischen Coxa vara führt und folgert, dass der Krankheitsprozess als

solcher noch bevor der Kollum-Diaphysen-Winkel verkleinert ist, die Diagnose Coxa vara erlaube.

A. BADE fasst 1933 die klinisch wichtigen Formen zu drei Gruppen zusammen :

1. Coxa vara infantum,
2. Coxa vara rachitica,
3. Coxa vara adolescentium.

Die dritte Form ist die, die sich aus der Epiphysenlösung ergibt.

O.E. SCHULZ teilt 1912 in einem Beitrag zur Ätiologie der Coxa vara seine Beobachtungen mit, in denen er in etwa 4o % ein gemeinsames Vorkommen von Hypoplasie des Genitales und Coxa vara feststellt.
Er deutet diesen Zusammenhang so, dass eine Anomalie der Knorpelfuge die Verschiebung der Kopfkalotte nach unten hinten zulasse, und diese Epiphyseolysis capitis die Coxa vara adolescentium bedinge.
Als Ursache der Anomalie der Knorpelfuge nimmt er eine Störung der inneren Funktionen der Keimdrüsen an, die sich an einer Hypoplasie des Genitales manifestiert oder auch äusserlich nicht sichtbar zu werden braucht.
Die bereits von FRANGENHEIM vermutete Konstitutionsanomalie 'wäre demnach auf dem noch dunklen Gebiet der inneren Sekretion der Keimdrüsen zu suchen'. O.E. SCHULZ selber bezeichnet seine Mitteilung als Hypothese, deren Beweis noch experimentell zu erbringen sei.

O. MAYR ergänzt 1934 die Beobachtungen KIENBÖCKs, der die Ursache der Coxa vara epiphysarea in einer Hypophysenerkrankung sieht, dahingehend, dass verschiedene Menschentypen erkranken können.
Er unterscheidet drei Gruppen :
Hypophysenerkrankung mit Dystrophia adiposo-genitalis,
Eunuchoidismus und
Myxödem, deren gemeinsames Merkmal die Unterentwicklung des

Genitales ist.
Tierexperimentelle Untersuchungen von TANDER und GROSS unterstützen diese Theorie. Sie konnten zeigen, dass bei einer Unterentwicklung der Keimdrüsen die Epiphysenfugen über die Norm lange unverknöchert bleiben, was ein protrahiertes Längenwachstum zur Folge hat und sich in besonders langen Extremitäten äussert.
Auch der Muskel-, Band- und Bindegewebsapparat erweist sich als schwach. KIENBÖCK spricht von einer 'trophischen Minderwertigkeit des Skeletts', das den täglichen Anforderungen nicht mehr gewachsen ist und die Lösung der im abscherenden Sinne beanspruchten Schenkelhalsepiphyse ermöglichen kann.

Heute ist die Epiphyseolysis capitis femoris ein festumrissenes Krankheitsbild und seine Ätiologie und Pathogenese sind weitgehend erklärt.

I. ÄTIOLOGIE UND PATHOGENESE.

a) Die Epiphyseolysis im Zusammenhang eines gestörten Zusammenspiels innersekretorischer Funktionen.

Über die Ätiologie der Epiphyseolysis capitis femoris lässt sich heute sagen, dass es sich nicht um eine erbliche Krankheit mit bestimmtem Erbvorgang handelt. Wohl lässt sich aber eine familiäre Disposition infolge bestimmter Störungen der Konstitution beobachten.
H.H. MATTHIAS spricht von einer echten Konstitutionskrankheit bei Individuen mit extremem Körperbautyp und unterscheidet eine pyknisch-dysplastische und athletisch-asthenische Wachstumstendenz.

Konstitutionsanomalien, die, nachdem O.E. SCHULZ sie als erster in Zusammenhang mit der Epiphyseolysis gebracht hat, immer wieder beschrieben wurden, fasst TAILLARD in drei

Gruppen zusammen :

1. Typus der Dystrophia adiposo-genitalis
   - bei hypophysärer und genitaler Unterfunktion, mit unvollständiger Produktion steroider Hormone,
2. eunuchoider Typus mit mangelnden Steroidhormonen,
3. puberalen Riesenwuchs mit einem Überschuss an Wachstumshormonen.

Nur 25 % aller Patienten scheinen ihrer Konstitution nach unauffällig. Die Angaben über die Häufigkeit der einzelnen Typen der konstitutionellen Abweichungen ist sehr unterschiedlich.
RÜTHER gibt eine Verteilung an, nach der in
2o % Adiposo-Gigantismus nach CZERNY-SPITZ, in
15 % Pubertätseunuchoidismus, in
8 % Dystrophia adiposo-genitalis beobachtet wird.
Nach anderen Autoren ist die letzte Gruppe die häufigste.
Grundvoraussetzung für die Epiphyseolysis ist in jedem Fall eine hormonelle Störung.

HARRIS konnte durch tierexperimentelle Versuche an kastrierten Ratten nachweisen, dass eine Behandlung mit Wachstumshormonen eine Verbreiterung der epiphysären Wachstumszonen bewirkt, in denen sich vermehrt Zellen und vermindert Interzellularsubstanz findet.
TAILLARD berichtet über die hormonelle Grundlage der Epiphyseolysis capitis femoris auf dem 49. Orthopädenkongress und bezieht sich auf die Endokrinologen PFEIFFER, SILBERBERG, RAY, EVANS, LI, BECK, LICHTWITZ, KUISELL und KIBRICK.

Experimentelle Untersuchungen des Hormoneinflusses auf den Wachstumsknorpel ergeben :

Das somatotrope Hormon der Hypophyse bewirkt eine Zellproliferation an der Epiphysenzone, es fördert die Bildung und Reifung der Knorpelzellen.
Nach Hypophysektomie schwindet der Säulenknorpel und die Wachstumslinie ist deutlich verschmälert. Die Steroidhormone - Östrogene und Androgene - in kleiner Dosis stimulieren die Hypophyse und beschleunigen das Wachstum. In hoher Dosis bremsen sie die Wirkung der Hypophyse und regen die Verknöcherung der Wachstumszone an.
Diese Erkenntnisse erklären auch den Zeitpunkt des Auftretens der Epiphysenlösungen. Zu Beginn der Pubertät sind die gonadotropen Hormone der Hypophyse ein Funktionsreiz für die Keimdrüsen, die in kleinen Mengen Steroide abgeben. Das bedeutet eine Stimulation des somatotropen Hormones und führt zur präpuberalen Wachstumsperiode. Die allmählich zunehmende Abgabe von Steroidhormonen bewirkt ein verringertes Wachstum bis zum Schluss der Epiphysenzonen. Das somatotrope Hormon der Hypophyse und die Hormone der Keimdrüsen haben also antagonistische Wirkung. Während das erste verantwortlich ist für eine erhöhte Empfindlichkeit der verbreiterten Epiphysenlinie gegenüber mechanischen Beanspruchungen, bewirkt die zweite Gruppe eine Festigung der Wachstumszonen.
RÜTHER, MATHIEU und MATTHIASS bestätigen diese von HARRIS beschriebene Wirkung.
Das epiphysäre Knochenwachstum wird also durch die antagonistische Wirkung des somatotropen Hormones des Hypophysenvorderlappens und der Steroide der Keimdrüsen hormonell gesteuert.

Eine Dysharmonie im Zusammenspiel dieser beiden Faktoren, die das Gleichgewicht zu Gunsten des Wachstumshormones verschiebt, das jetzt relativ überwiegt gegenüber der Unterfunktion der Steroidhormone, lässt die verbreitete, gegen mechanischen Ansprüche vermindert widerstandsfähige Wachstumszone zur Grundlage der Epiphysenlösung werden.

Nach P.PITZEN steht die metaphysäre Gefügestörung in direktem Verhältnis zum Grad und zur Dauer der hormonalen Störung. Mit den zur Zeit der Pubertät sich manifestierenden hormonalen Störungen erklärt sich auch der zeitliche Unterschied im Krankheitsbeginn, der bei Mädchen - entsprechend dem Eintritt der Pubertät 1/2-2 Jahre vor dem der Jungen liegt. Den Einfluss anderer auf die allgemeinen Wachstumsvorgänge wirksamer Faktoren wie Schilddrüse, Nebenniere, peristierende Thymusdrüse oder Zirbeldrüse hat sich nicht mit der Epiphyseolysis in Beziehung setzen lassen.

b) Pathologisch-anatomische Veränderungen im Bereich der Wachstumszone.

Die primäre endokrinologische Störung schafft ein besonderes pathologisch-anatomisches Bild der Wachstumslinie.
Die Veränderungen am Knochen beschreibt als erster E. MÜLLER an Hand eines in vivo gewonnenen Schenkelhals- und Kopfpräparates :

Makroskopisch scheint der Schenkelhals abwärts gebogen, der Abstand vom Trochanter major bis zum Beginn der überknorpelten Gelenkfläche ist vergrössert (7 cm gegen 3 1/2 cm normalerweise). Die obere Begrenzungslinie fällt steil von der Spitze des Trochanter zum Schenkelhals ab und verläuft dann horizontal in einem leicht nach oben konvexen Bogen, während sie normalerweise steil nach aufwärts konkav zur Knorpelgrenze zieht.
An der unteren Begrenzungslinie vom Trochanter minor zum unteren Knorpelgrenzenrand liegen die Verhältnisse umgekehrt (1 1/2 cm gegen 4 cm normalerweise).
Die überknorpelte Gelenkfläche wird von MÜLLER als gesund befunden.
Die Grenze zwischen Epi- und Diaphyse ist deutlich erkennbar. Die Knochenbälkchen der Diaphyse sind dünner und zu einem feinmaschigeren Netz angeordnet als in den benachbarten Teilen der Epiphyse.
Ausserdem setzt sich die Diaphyse mit einem etwa drei mm breiten Streifen von grauer, opaler Färbung gegen die Epiphyse hin ab. Diese Grenzlinie verläuft im konvexen Bogen gegen die Gelenkoberfläche und lässt die Epiphyse als sichelförmig über die Diaphyse gelegt erscheinen.

Auch die innere Struktur des Knochens ist entsprechend seiner äusseren Gestaltänderung anders als normal : Der Adam'sche Bogen ist erheblich verdickt, die Kompakta an der Innenseite des Schenkelhalses misst 1 1/2 cm.

Die Verdickung des Adam'schen Bogens deutet E. MÜLLER als Ausdruck einer Reaktion auf die erhöhte Belastung durch die Gestaltveränderung und die besondere Dicke der Spongiosabälkchen und ihre weitmaschige Struktur erklärt er als Folge der Veränderung des oberen Schenkelhalsumfanges, das sich die Bälkchen auf einer grösseren Fläche verteilen müssen.
Am pathologischen Präparat ziehen die kräftigsten Bälkchen zum oberen, inneren Abschnitt des Schenkelhalses, der zum Teil noch von der Epiphyse bedeckt ist, teilweise auch frei liegt, wo gesunderweise dichte Spongiosa angeordnet ist, findet sich hier nur ein locker gefugtes Balkensystem. Auch das erklärt E. MÜLLER als Folge der veränderten Belastungsverhältnisse.
Die Last wird nicht mehr wie normal vom oberen Umfang des Schenkelkopfes schräg nach aussen abwärts durch die Spongiosa des Caput femoris und des unteren, inneren Abschnittes des Schenkelhalses auf die Kompakta des Adam'schen Bogens übertragen.
Die Konsistenz des Knochens und die Knochen- und Knorpeloberfläche erweisen sich als normal. Knorpel lässt sich an diesem Präparat auch mikroskopisch nicht nachweisen.
Die Knochenbälkchen der Epiphysenlinie sind von Osteoklasten und -blasten umgeben, was als Ausdruck eines noch lebhaften Umwandlungsprozesses gedeutet wird.
Der Knochen des Schenkelhalses dagegen scheint sich den neuen Druckverhältnissen angepasst zu haben und schon mehr zur Ruhe gekommen zu sein (weniger Osteoklasten und -blasten um die Knochenbälkchen). Diese Beschreibung von E.MÜLLER bezieht sich auf Veränderungen wie sie zu beobachten sind, wenn die Krankheit bereits abgelaufen ist.

Besonders wichtig ist aber die Histologie des frühen Stadiums, über die inzwischen durch Arbeiten von PONSETI und MC CHINTOCK einiges bekannt ist.
H. WAGNER berichtet auf dem 49. Orthopädenkongress in Zürich über die histologischen Befunde bei der Epiphyseolysis. Die gesunde Epiphysenfuge im Adolescentenalter ist auf dem Querschnitt des Schenkelhalses als schmales (1-2 mm hohes), helles Band sichtbar. Sie verläuft leicht geschlängelt und ragt mit kleinen Ausziehungen in den metaphysären Bereich. An der Wachstumszone lassen sich vier Schichten unterscheiden :

1. eine Zone ruhenden Knorpelzellen,
2. eine Zone säulenförmig proliferierender Knorpelzellen,
3. eine Zone reifer, hypertropher Knorpelzellen,

4. eine Zone der Knorpelzellauflösung und einsetzender Ossifikation.

Wichtige histologische Veränderungen - wie sie aus Arbeiten von C.J. SUTRO, M.B.HORWORTH, W.R. HARRIS, E. WAGNER und JUGET bekannt sind - fasst CHAPCHAL in drei Punkten zusammen :

1. die grundlegenden pathologischen Veränderungen spielen sich am Fugenknorpel ab,
2. der Knorpel wird fibrös umgewandelt und die Wachtumsfuge erscheint breiter als normal und aufgelockert,
3. alle Veränderungen am Schenkelhals und Hüftkopf sind sekundärer Art.

Zu Beginn der Epiphysenlockerung ist noch kaum eine Spaltbildung nachweisbar.
Relativ früh setzt die Desorientierung der Säulenknorpelschicht ein und jetzt zeigen sich fingerartige Gewebskomplexe, die durch schmale Septen kollagener Fasern aufgeteilt sind.
In den folgenden Knorpelschichten entstehen rundliche oder längliche Degenerationsherde, die von gewucherten Zellen umgeben sind als Ausdruck eines Regenerationsversuches.

Das somatotrope Hormon greift wie aus den Arbeiten von W.O. GARDNER und C.A. PFEIFFER, W. R. HARRIS, H. NOWAKOWSKI u.a. bekannt ist, an der zweiten Schicht der säulenförmigen Knorpelzellen an und bewirkt eine schnelle Proliferation der dritten Zone.
Diese Veränderungen des Fugenknorpels ist die Grundlage seiner statisch-dynamischen Insuffizienz und - unterstützt durch den mangelnden Einfluss der Steroidhormone - Erklärung der retardierten Reifung des Skeletts.
Bei der manifesten Epiphyseolysis findet sich der Fugenknorpel verbreitert bis auf das achtfache.

In den Gewebsspalten des Fugenknorpels finden sich nekrotische amorphe Gewebsreste; manchmal auch kleine Knorpelinseln, die durch umgebende Gewebsflüssigkeit ernährt werden.
Die Struktur des Fugenknorpels verwischt, die Säulenknorpelschicht schwindet. Die enchondrale Ossifikation und damit das Längenwachstum des Schenkelhalses erlischt. Der primären Veränderung der Spaltbildung folgt das Gleiten des Hüftkopfes, das schliesslich ein 'Trümmerfeld von Knorpel- und Knochenfragmenten ' hervorruft.
Bei eingetretenem Kopfgleiten ist der Fugenknorpel oft nur wenig oder gar nicht verbreitert, manchmal sogar schmaler als normal, nämlich dann, wenn er durch das Gleiten schon zermalmt ist.
Während der Spaltbildung im Fugenknorpel laufen im fugennahen Metaphysenabschnitt lebhafte knöcherne Umbauvorgänge ab. Histologisch zeigt sich lebhafte zelluläre Osteolyse mit gleichzeitiger Osteoblastentätigkeit und apositioneller Knochenanlagerung.
Im Röntgenbild ist eine metaphysäre Strukturauflockerung sichtbar.
Auch FRANGENHEIM beobachtet an histologischen Veränderungen verringerte Ossifikation, Rissbildung im Epiphysenknorpel, der dann aus einzelnen Knorpelinseln zu bestehen scheint. HAEDKE findet die Zeichnung der Knorpelsäulen verbreitert und einen unscharfen Übergang vom osteoiden Gewebe an der Metaphysengrenze zum fertigen Knochen.
Die primär endokrinologische Störung schafft also ein besonderes anatomisch-pathologisches Bild der Wachstumslinie, das sich im Beginn der Epiphysenlösung, im schwer diagnostizierbaren Stadium der Lysis, im Röntgenbild an einer verbreiterten Epiphysenzone und einer metaphysären Entkalkung zu erkennen gibt.
Der Gelenkknorpel an Hüftkopf und -pfanne dagegen ist nach Beobachtungen von SPRENGL, SCHANZ, FRANGENHEIM, WAGNER, W. MÜL/LER, KAPPIS, HOWORTH u.a. primär nicht

geschädigt.
Röntgenologisch zeigt sich ein normal weiter Gelenkspalt.
Dagegen haben Operationspräparate von HOWORTH eine Hyperämie und ödematöse Aufschwellung der Synovialmembran, der fibrinösen Kapsel und des Periostes gezeigt und in späteren Stadien narbige Schrumpfung.
Das Abgleiten der Epiphyse bedingt keine Lösung der Kopfkalotte aus der Gefässversorgung.
Nach Beobachtungen von BENEKE, KAPPIS, W. MÜLLER, MAN, DAUBENSPECK und HOWORTH bleiben ausgedehnte Periost-Bindegewebsverbindungen und das Ligamentum teres erhalten. Im Winkel zwischen dislozierter Epiphyse und Schenkelhals findet sich oftmals Kallus. Er bildet sich wie KEY, WARDLE, Mc MURRAYGREEN, KLEINBERG, WHEELDON, HOWORTH beschrieben durch Resorption und Verknöcherung der am Kopf verbliebenen Reste der Epiphysenscheibe.

I. c) Veränderungen des Stoffwechsels

Noch jüngere Untersuchungen haben Stoffwechselveränderungen im Zusammenhang mit der Epiphyseolysis zeigen können.
Entsprechend den zu Beginn erwähnten hormonellen Störungen haben chemische Untersuchungen ergeben, dass sich bei den eunuchoidalen Typen ein erhöhter Gonadotropinspiegel im Urin und eine verminderte C_{17}-Ketosteroidausscheidung findet.
Jugendliche, die zum Formenkreis der Dystrophia adiposogenitalis gehören, zeigen häufig eine stark verminderte Gonadotropinausscheidung.
G. KAISER berichtet auf dem 49. Orthopäden-Kongress, dass der Kalciumspiegel im Serum und die Ausscheidung nie erhöht sind, anorganisches Phosphat im Serum immer an der oberen Grenze der Norm oder erhöht gefunden werden (6-9 mg %).

Bei den gigantischen Typen ist die alkalische Phosphatase (bis zu 6,o MME) stark erhöht.
Das Gesamteiweis liegt immer an der oberen Grenze der Norm, wobei die alpha-Globuline immer doppelt erhöht, beta- und gamma-Globuline gesenkt sind.
In 29 Fällen, von denen 26 im Röntgenbild eine Auflockerung der Epiphysenfuge und 3 Fälle eine eben abgerutschte Kopfkalotte zeigen, fand sich eine erhöhte Aminosäurenausscheidung im Urin.
Eine Analyse ergibt hauptsächlich : Thyrosin, Argenin, Lysin, Zystin, beta-Alanin, DL-Serin, L-Glutaminsäure und Glycin. 1962 ist in der Zeitschrift für Orthopädie von F. SCHÖNBERGER, W.TAILLARD und H. BERGER ein " Beitrag zur Aminosäurenausscheidung bei Epiphyseolysis, Perth'scher Raknkheit und Skoliose " erschienen.
Da man bei diesen Erkrankungen den Kalk- und Phosphorstoffwechsel annähernd normal fand, suchte man nach eventuellen analogen metabolischen Störungen der proteinhaltigen Knochenmatrix. Die organische Substanz der Knochenmatrix besteht zum grossen Teil aus Kollagen, das wegen seines Aminosäureskelettes zu 9o-96 % Träger des Gesamtstickstoffes des Knochens ist.
PONSETI und STEARNS erwähnten als erste die "spezifische" Hyperaminoazidurie des Taurins bei Epiphyseolysis und idiopathischer Skoliose.
Diese Autoren haben versucht, eine eventuelle metabole Störung der Knochenmatrix aufzudecken durch

1. Prüfung der qualitativen Aminosäurenausscheidung,
2. eine semiquantitative Bestimmung der Taurinausscheidung,
3. Feststellung des Gesamtgehaltes an nicht Eiweis-N- und
4. des Gehaltes an freiem alpha-Amino-N pro 24 Stunden.

Chemische Analysen der 24-Stunden-Urinmengen in drei aufeinander folgenden Tagen ergaben bei einer willkürlichen Serie von 19 Patienten unter gleichen Bedingungen folgende Ergebnisse :

Die Differenzierung der einzelnen Aminosäuren durch zweidimensionale, aufsteigende Papierchromatographie ergab, dass sich am häufigsten fanden : Glycin, Asparaginsäure, Taurin, Serin, Glutaminsäure, alpha-Alanin.
Weniger oft waren Arginin, Cystin und Lysin.
Der grösste Anteil entfällt auf Taurin, Glycin und Glutaminsäure.
Essentielle Aminosäuren fanden sich nur in Spuren.
Methionin nie.
In 3 von 6 Fällen von Epiphyseolysis war die allgemeine Amino-N-Ausscheidung über die Norm erhöht, in einem Fall der Amino-N-Index erhöht.

$$\text{Amino-N-Index} = \frac{\text{Amino-N in mg mal 100}}{\text{Total-Nichteiweis-N in mg (nach KJELDAL)}}$$

Quantitative Bestimmung nach der Methode nach ANTENER.

In 4 von 6 Epiphyseolysisfällen war die Taurinausscheidung erhöht.
Histopathologische Studien bei Tierversuchen ergaben 1952, die im Futter Samenmehl der Leguminose Lathyrus odoratus bekamen, Störungen im Knochenaufbau der Wirbel mit Epiphysenlösungen aufwiesen.
Auch die Epiphysenlinien der langen Röhrenknochen waren an dem die Knorpelmatrix veränderndem Prozess beteiligt.
Die bindende Kraft dieser Grundsubstanz scheint durch beta-Aminopropionnitril (BAPN)-den wirksamen Stoff dieser Futterpflanze verändert zu werden.
Die These vom Kohäsionsverlust der Knorpelmatrix wird unterstützt von PONSETI durch Biopsien bei menschlicher Epiphysenlösung.

Es entstehen folgende Fragen :

1. Dürfen die nachgewiesenen besonderen Verhältnisse der Ausscheidung der verschiedenen Aminosäuren zur Klärung der Prozesse verwendet werden, bei denen eine morphologische Störung der Knochenmatrix bekannt ist ?
   In welche Beziehung lassen sich die hier abweichend von der Norm ausgeschiedenen Aminosäuren als Bausteine des Kollagens zu den morphologischen Veränderungen der Krankheiten setzen, die durch ihre veränderte Knochenmatrix charakterisiert sind ?

2. Spielt der wirksame Faktor des Lathyrus odoratus eine Rolle bei der Epiphyseolysis, beim Perthes und bei der idiopathischen Skoliose ?

Bisher sind noch keine Nahrungsmittel bekannt, die BAPN enthalten.
ANDREÜ weist auf eine jahreszeitliche Schwankung im Auftreten der Epiphyseolysis hin.
Er beobachtete, dass bei 67 Patienten in 54 % die Krankheitssymptome im Zeitraum von Juni-September auftraten.
Auch auf dem Kongress der Orthopädischen Gesellschaft 1961 tauchte die Frage nach den jahreszeitlichen Schwankungen auf. CHAPCHAL antwortet, dass an seiner Klinik solche Beobachtungen eines gehäuften Vorkommens von Epiphyseolysis nicht gemacht werden konnten.
Aus Schweden kommt die Vermutung, dass ein Zusammenhang mit dem erheblichen Milchkonsum bestehen könnte. Das Vieh wird in den Sommermonaten mit frischem Gras gefüttert, das eventuell lathyrogene Stoffe enthält LAUBNSER nimmt an, dass bei der Entwicklung alimentäre Faktoren beteiligt sein können.
Er machte 1946 in 18 Fällen der Marburger Chirurgischen Klinik Unterernährung, besonders Störungen im Vitamin A-Haushalt verantwortlich.
Diese unter dem Eindruck der Nachkriegsverhältnisse ent-

standene Annahme ist nicht durch ähnliche Beobachtungen unterstützt worden.
Ob aber lathyrogene Stoffe beim Menschen als alimentär toxische Faktoren bei der Entstehung von Epiphyseolysis beteiligt sind, ist eine Frage, die noch offen bleibt.

I. d) Die Bedeutung der Statik und Dynamik

Nimmt man heute die hormonelle Dysfunktion als Grundlage der Epiphysenlösung an, und versucht man Veränderungen des Stoffwechsels als Ausdruck der veränderten Knorpelmatrix zu deuten, dann muss man zunächst eine generelle Auswirkung auf alle Wachstumsbereiche des Skelettes erwarten.
Der bevorzugte Befall der Femurepiphyse aber erklärt sich aus den ganz besonderen Verhältnissen der Statik und Dynamik in diesem Bereich.
Die Wachstumszone des Femur ist die einzige, die nicht senkrecht zur Belastungsrichtung steht, und so können abscherend wirkende Kräfte hier besonders bedeutungsvoll werden.
Nach BREITENFELDER dreht sich beim Gang das Becken um das Standbein nach vorne. Wenn das Schwungbein auf dem Boden aufgesetzt ist, schwingt die Hüfte nach und die Aussenrotatoren führen unter gegebenen Umständen durch eine aussendrehende Wirkung zur Abscherung des Kopfes vom Schenkelhals.
" Die physiologische Beanspruchung beim Stehen und Gehen " das Überwiegen der Hüftstrecker gegenüber den Beugern führt RÖTHER zur Erklärung an, dass der Hüftkopf nach hinten verschoben wird.
FÜRMAIER macht eine von ventral nach dorsal gerichtete Beschleunigung, die beim Gang in jeder Standphase auf den Hüftkopf wirkt, mitverantwortlich für die Verschiebung.

IMÄHUSER erklärt die Verlagerung der Kopfkalotte für die häufigste Dislokation nach hinten folgendermassen :
Durch die metaphysäre Auflockerung geben die tragenden dorsalen Schenkelhalspartien nach und die Epiphyse kippt "wie in einem Defekt".
Es folgt um einen ventral liegenden Punkt eine Abwinkelung und eine Torsion zwischen Schenkelhals und Kopfkalotte im Sinne einer Aussenrotation.
Der Winkel zwischen Epiphysenzone und Diaphysenachse, der normalerweise 9o Grad beträgt, wird durch diese Kippung an der ventralen Seite grösser, an der dorsalen Seite kleiner als 9o Grad.
Schenkelhals und Epiphyse können in dieser Kipphase wieder knöchern verwachsen.
Meist aber werden hier, ehe es zu dieser Form von Heilung kommt, die abscherenden Kräfte wirksam und veranlassen nun die Wanderung der Epiphyse.
Der Kippung folgt das Gleiten der Kopfkappe auf der dorsalwärts eingedrückten Diaphysenfläche wie auf einer schiefen Ebene.
Je kleiner der Kippwinkel ist, um so weiter ist der Weg bis zum Anstoss der wandernden Epiphyse an Schenkelhals oder Fossa intertrochanterica.
Mit zunehmendem Kippwinkel steigt die Gefahr des Abgleitens, IMHÄUSER gibt einen Winkel von 3o Grad als kritischen Punkt an.
Die Epiphyse wandert in einem gleichförmigen Bewegungsvorgang achsengerecht auf dem Gleitweg weiter, der durch die Kippung begann.
Die hormonale Dysfunktion bewirkt eine Empfindlichkeit der Wachstumszone gegenüber abscherenden Kräften.
Experimente von HARRIS an Tibiaepiphysen von Ratten bestimmten die Kraft P, die es normalerweise braucht, um eine Epiphyse in der Wachstumszone abzuscheren.
Nach einer Behandlung mit Somatropin war nur noch eine

Kraft von $\frac{P}{2}$ nötig, während sie nach Behandlung mit Sexualhormon auf $\frac{3P}{2}$ stieg.

Nach physikalischen Gesetzen ist die Femurepiphyse besonders gefährdet, da die Wachstumszone zwar senkrecht zur anatomischen Schenkelhalsachse aber nicht zur Belastungsrichtung steht, den mechanischen Vorgängen des Kippens und Gleitens nicht standhalten kann.
Die Kraft der Aussenrotation in Verbindung mit der Belastung sind wesentliche Faktoren beim Beginn des Kippens.

Nach der Kippung wirkt jede Belastung als Scherbeanspruchung und es handelt sich bei dem nun folgenden Gleiten eigentlich um einen Abschervorgang.
Die unter dem Einfluss von Scherkraft und Muskelzug kranial-, ventralwärts sich verlagernde Femurdiaphyse lässt den Eindruck entstehen, als sei die Epiphyse nach hinten, unten abgeglitten.
Diese Dislokation findet sich in 85-9o % aller Fälle und ist nach IMHÄUSER abhängig von einem Collum-Diaphysenwinkel von etwa 14o Grad.
Es sind auch andere Möglichkeiten der Dislokation bekannt, die bei der Einteilung der Epiphysenlysisformen besprochen werden sollen.
Nimmt man nun die hormonelle Grundlage des Krankheitsbildes an und erklärt den hauptsächlichen Befall der Femurepiphyse mit der besonderen statisch-dynamischen Situation des Hüftgelenkes, dann bleibt noch die Frage nach der "gesunden" Seite.
Die angeführten Tatsachen lassen eine doppelseitige Erkrankung erwarten.
Klinisch zeigt jedoch nur ein Teil der Patienten beidseitige Abscherung.
BILLING und SEVERIN (1954) beobachten Doppelseitigkeit in 8o % der Fälle (davon blieb ei 3o % die eine Seite klinisch stumm).

Andere Angaben über Doppelseitigkeit lauten bei

MÜLLI (1938)	in	6,5 %,
WALDENSTRÖM	in	15 %,
W.MÜLLER	in	2o %,
FERGUSON, HOWORTH	in	21,5 %,
KLEIN	in	4o %,
JERRE	in	41,8 %,
FÜRMAIER	in	51 %,
IMHÄUSER	in	3o %.

Bei der Untersuchung der "gesunden" Seite bei lo scheinbar einseitigen Fällen fand IMHÄUSER 6 mal auf der Gegenseite einen Kippwinkel bis zu 2o Grad, 3 mal einen über 2o Grad. Der unterschiedlich grosse Kippwinkel und die Einwirkung auslösender Faktoren auf eine Hüfte erklären die häufig nur einseitig klinische Manifestation der Epiphyseolysis.

I. e) Traumatische Hüftkopflösung

Immer wieder ist erörtert worden, welche Rolle dem Trauma im Zusammenhang mit der Hüftkopflösung zukommt.
Während man ihn anfänglich ursächliche Bedeutung zumass, sieht man heute das Trauma mehr als auslösenden Faktor.
Eine Hüftkopflösung bei vorher völlig intakter Wachstumszone ist ausserordentlich selten beobachtet worden.
Unter 1o Fällen beschreibt RÜTHER einen.
ROYAL WHITMAN konnte in einer Arbeit zeigen, dass bei traumatischen Kollumbrüchen bei Jugendlichen die Fraktur nicht in der Epiphysenlinie lokalisiert ist.
Beobachtungen an 5o Fällen ergaben, dass die Fraktur ausserhalb der Epiphysenlinie lag.
O. MAYER äussert sich zur Frage des Unfalls als Ursache, dass er bei 2/5 der Patienten keinen Unfall in der Anamnese habe. Weitere 2/5 der Patienten geben an, ausgerutscht, gesprungen oder auf die Hüfte gefallen zu sein.
Bei 1/5 der Patienten soll der Knie- oder Hüftschmerz durch einen heftigen Stoss gegen die Hüfte ausgelöst worden sein. Ein später entschädigungspflichtiger Unfall war nur in etwa 2 % vorhanden und auch hier nur im Sinne einer Verschlechterung oder Auslösung.
Gegen einen ursächlichen Zusammenhang zwischen Trauma und Hüftkopflösung sprechen nach RÜTHER unter anderem der Nachweis endokriner Störungen, röntgenologischer Veränderungen der Wachstumszone, Beschwerden bereits vor der Unfallanamnese.
Die Schwere der angeschuldigten Ereignisse steht meist in keinem angemessenen Verhältnis zum entstandenen Krankheitsbild.
Besondere Bedeutung gewinnt die Frage in der Begutachtung und HACKENBROCH rät zu ausserordentlicher Vorsicht beim Beurteilen besonders von alten, eventuell weniger guten Röntgenbildern.

Grundsätzlich lässt sich sagen, dass dem Trauma wohl auslösender und beschleunigender Wert zukommt, dass es aber in keinem ursächlichen Zusammenhang mit der Hüftkopflösung steht.

Dass es auch hier Ausnahmen gibt, die sich nicht einordnen lassen in die allgemeinen Richtlinien, zeigen zwei Beobachtungen :

BAUMGARTNER berichtet über zwei Fälle von geburtstraumatischer Epiphysenlösungen am Femurkopf.

H. WAGNER beschreibt beidseitige Hüftkopflösung im Kleinkindalter durch Krampfanfälle.

II. Einteilung der Epiphyseolysis capitis femoris

a) Epiphyseolysis capitis femoris lenta et acuta

Die Hüftkopflösung beim Jugendlichen ist verschieden einzuteilen versucht worden.
Eine Einteilung nach BRAGARD unterscheidet verschiedene Stadien :

1. Vorstadium der Erweichung-Epiphyseolysis imminens,
2. Prüfstadium der Lösung-Epiphyseolysis incipiens,
3. Vollstadium der Dislokation-Epiphyseolysis progrediens.

Dieses Stadium der fortschreitenden Verschiebung wird unterteilt in

a) plötzlichen Abrutsch-Epiphyseolysis praecox und
b) langsame Wanderung-Epiphyselysis lenta.

Dieser zeitliche Unterschied im Entstehen der Lösung ist auch das Kriterium der Einteilung nach ASCHOFF in

a) Epiphyseolysis capitis femoris lenta,
b) Epiphyseolysis capitis femoris acuta.

Dabei steht im ersten Fall der schleichende Fortgang der Verschiebung im Vordergrund. Der Hals löst sich allmählich von der Kopfkalotte im Bereich der kranken Epiphysenzone und rutscht langsam an der Epiphyse vorbei.
Klinisch stehen anfangs weniger alarmierende Symptome im Vordergrund, Ermüdung des Beines, allmählich zunehmende Beschwerden, Belastungs- und Bewegungseinschränkung.

Dagegen ist die Epiphyseolysis capitis femoris acuta charakterisiert durch das plötzliche Lösen und Verschieben des Halses mit entsprechend dramatischer Anamnese : plötzliche starke Schmerzen und Gebrauchsunfähigkeit des Beines.
Die Verschiebung des Schenkelhalses beim akuten Abrutsch

geht anders vor sich als beim gesetzmässigen Kipp- und Gleitvorgang der langsamen Abscherung.
IMHÄUSER beschreibt 1957 zwei akute Fälle, bei denen ein Abkippwinkel von lo Grad vorlag und der plötzliche Abrutsch durch ein Trauma veranlasst wurde und im anderen Fall die akute Dislokation bei einem Kippwinkel von 27 Grad in Fortsetzung des begonnenen Gleitweges verlief.
In jedem Falle handelt es sich um eine Lageveränderung des Schenkelhalses gegenüber der Kopfkalotte.
Der Kopf bleibt in der Kapsel und s c h e i n t verschoben.

II. b) Verschiedene Dislokationstypen

Nachdem bis dahin die Verschiebung der Epiphyse zum Schenkelhals registriert wurde, teilt auch IMHÄUSER die verschiedenen Dislokationsmöglichkeiten ein in "scheinbare" Verschiebung der Epiphysenkappe nach

1. h i n t e n - unten,
2. v o r n e - unten,
3. o b e n - hinten,
4. u n t e n - hinten.

1. Die Dislokation des proximalen Femurendes, die die Kopfkappe nach hinten-unten verschoben erscheinen lässt, findet sich nach IMHÄUSER in 87 % aller Epiphysenlösungen. Es handelt sich um Patienten mit einem vergrösserten Schenkelhalswinkel um 14o Grad auf beiden Seiten, X-Stellung der Beine und Aussendrehgang.
Stand und Gang wirken im Sinne der Aussenrotation des Beines. Die dorsalen metaphysären Anteile des gelockerten Gebietes werden zusammengedrückt, die Epiphyse kann nach hinten in den Defekt abkippen.

Nach der Kippung wirkt jede Belastung als Scherbeanspruchung. Der Schenkelhals wird durch die Aussenrotation des Schaftes von der Epiphyse abgeschert, er dreht sich gegenüber der Epiphyse um einen lateral-oben liegenden Punkt. Diese Verdrehung von Schenkelhals gegen Epiphyse wurde von SCHLESINGER nachgewiesen.
Klinisch äussert sich diese Form durch eine Aussenrotationsstellung des Beines mit eingeschränkter Fähigkeit zur Innenrotation.

2. Die Dislokation nach vorne - unten wurde erstmalig von H. WALTER 1927 beschrieben. Über zwei weitere Fälle berichtet FÜRMAIER.
Das Röntgenbild zeigt einen Schenkelhalswinkel, der kleiner ist als normal, in der Lauensteinaufnahme eine Kippung der Epiphyse nach vorne - unten und einen metaphysären ventral liegenden Abbau.
Es handelt sich bei dieser Form prinzipiell um ein gleiches Geschehen wie bei der Abweichung nach hinten - unten nur in umgekehrter Richtung.
Das obere Femurende wandert dorso-cranialwärts von der Kopfkappe ab. Es entsteht eine Coxa vara epiphysarea mit einer Rekurvation des Schenkelhalses.
Dem entsprechen klinisch eine Innenrotationskontraktur, mit behinderter Aussendrehung, Abduktion und Flexion, umgekehrtes Drehmann'sches Zeichen - das Bein dreht sich unter zunehmender Abduktion nach innen.

3. Als dritte Möglichkeit der Dislokation wird die nach oben - hinten beschrieben. Die erste Beobachtung wurde 1909 von SPRENGEL veröffentlicht. Ihr folgten andere 1930 von SCHEUERMANN, 1935 von PITZEN und 1949 3 Fälle von HOWORTH. MAU und LINDEMANN bezweifeln den Zusammenhang mit einer Epiphysenlösung und deuten die röntgenologischen Veränderungen als eine beginnende Varus-Abweichung.

FÜRMAIER bestreitet die Existenz dieser Lokalisation. Doch IMHÄUSER kommt zu dem Ergebnis, dass die beschriebenen Beobachtungen einwandfrei seien und besonders grosse Patienten mit betont steilem Schenkelhalswinkel zu dieser Abweichung nach hinten und lateral neigen. Er berichtet von einem 21o cm langen Patienten mit einem Schenkelhalswinkel von 155 Grad. Die Abweichung wird durch das Abkippen der Epiphyse nach hinten eingeleitet (das Drehmann'sche Zeichen wird positiv).

4. Bei einer vierten Abweichungsmöglichkeit nach unten - hinten findet sich der Schenkelhalswinkel normal.
IMHÄUSER beschreibt einen Frühfall, bei dem die Epiphysenzone aufgelockert, das Metaphysengewebe teilweise wie ausgelöscht erscheint. Im Lauensteinbild überlagert die Epiphyse den Schenkelhals, der niedriger als normal erscheint.
IMHÄUSER vermutet eine Abschrägung der Epiphysenbasis nach hinten - unten, wobei aber bei Belastung wegen des steilen Verlaufes der Lockerungszone die Senkung gegenüber dem Rückwärtsgleiten im Vordergrund steht.
Die Metaphyse wird latero-ventro-cranialwärts verschoben.
Ein Spätfall zeigt die Form der Coxa vara epiphysarea mit Überhängen des Hüftkopfes über den Schenkelhals.

Den Dislokationstypen nach hinten, oben und unten ist gemeinsam die anfängliche Kippung der Epiphyse nach dorsal. Der weitere Weg wird dann bestimmt durch den Schenkelhalswinkel.
Bei mässig vergrössertem Winkel (14o Grad) scheint die Epiphyse nach hinten - unten achsengerecht hinter den Schenkelhals zu rücken.
Bei einem kleinen Winkel (9o Grad) dagegen findet sich ein O-Bein verbunden mit einem Einwärtsdrehgang. Diese Faktoren bewirken vermutlich die primäre Abwinkelung nach ventral, der die Abweichung nach vorn - unten folgt. Die Epiphyse scheint achsengerecht nach vorn - unten vor den Schenkel-

hals verschoben. Bei einem steilen Winkel (155-160 Grad) findet sich neben der Dislokation nach hinten - unten eine nach lateral und bei normalem Winkel gleichzeitig eine nach medial.

"Die Grösse der Dislokation ist ohne Einfluss auf die jeweils typische und konstante Verschiebungsrichtung" (IMHÄUSER).

II. c) Spätformen

Diese Einteilung und Definition der verschiedenen Abweichungsmöglichkeiten bei der Epiphysenlösung werden G. IMHÄUSER verdankt.
Er zieht nach Spätuntersuchungen behandelter Patienten die "traurige Bilanz", dass die Endergebnisse der operierten Fälle schlechter waren als die nach konservativer Behandlung oder ohne Therapie und die Bemühungen, die durch die Wanderung der Kopfkappe verlorengegangene Symmetrie des Gelenkes wieder herzustellen und durch unblutige und blutige Eingriffe die Gefahr der Arthrosis deformans zu verhüten, nicht erfolgreich waren.
So beschreibt er 1957 eingehend die vier Dislokationstypen und macht das Erkennen des vorliegenden Abweichungsmodus zur Grundlage einer erfolgreichen Therapie.
Die Spätformen der Epiphysenlösungen können Zustände abgelaufener unbehandelter oder auch erfolglos behandelter Fälle sein.
Die Gefahren, die den verschiedensten operativen Massnahmen in der Behandlung der Epiphyseolysis drohen, sind partielle und totale Kopfnekrosen und isolierte Knorpelnekrosen, die letztlich in einer Versteifung des Hüftgelenkes enden.

W. WIGAND berichtet von Ankylosen nach jugendlichen Hüftkopflösungen. In loo Fällen kam es zu 18 schweren Veränderungen am Hüftgelenk : 6 völlige Versteifungen, 4 Teilversteifungen zum Teil mit partiellen Nekrosen, 4 totale Kopfnekrosen. 2 Versteifungen wurden nach reiner Fixationsbehandlung oder lediglich nach Extension beobachtet.
Als Hauptursachen werden in der Literatur Blutungen ins Gelenk besonders nach Repositionen, die zu spät oder zu robust ausgeführt wurden, falsch durchgeführte Nagelungen und Metallosen angegeben.
Auch die klinisch stummen unbehandelten Formen bergen in sich die Gefahr später arthrotischer Veränderungen.
Nur in 5 % der Fälle kommt es zur echten Epiphysenlösung.
Die allmählich vor sich gehenden Veränderungen im Gebiet der Wachstumszone können unbemerkt bleiben, die sich schleichend einstellende Dislokation scheint "stumm" bleiben zu können und spontan abheilen zu können.
Die dabei entstehenden Gelenksveränderungen sind Grundlage für spätere arthrotische Schäden.
Nach M.R. FRANCILLON gehen 46,8 % aller Coxarthrosen auf alte Epiphyseolisthesen zurück.
Folgt dem Lockerungsstadium die Kippung und allmähliche Abscherung, so ist durch die noch vorhandene Verbindung Metaphyse-Epiphyse die Blutversorgung meist noch intakt und es drohen keine akuten Gefahren.
Kommt es zur knöchernen Verbindung von Epiphyse und Schenkelhals bei einem Kippwinkel über 4o Grad, so treten stets bleibende Störungen der Beinstellung und Funktion auf.
Es entsteht das Bild der Coxa vara adolescentium.
Folgt dem Lockerungsstadium die Abtrennung und der plötzliche Abrutsch, dann birgt die meist gestörte Ernährung in sich die Gefahr von Hüftkopfnekrose, Knorpeldegeneration und Pseudarthrose.
Je umfangreicher die anatomischen Veränderungen, um so früher und stärker stellt sich die zu erwartende Arthrose ein.

III. Diagnostik

a) Subjektive Beschwerden

Subjektive Beschwerden können zu Beginn der Krankheit fehlen, und werden, wenn sie auftreten, verschieden geschildert entsprechend dem unterschiedlichen anatomischen Befund und dem Erleben der einzelnen Patienten.
Häufig wird anfänglich eine leichte Ermüdbarkeit des Beines besonders nach längerem Stehen oder Gehen beobachtet, später auch teilweise ein Hüfthinken, das den Jugendlichen selbst oder den Müttern der Kinder auffällt.
Allmählich stärker werden Schmerzen in der Hüftgegend, die in den Oberschenkel ausstrahlen oder auch nur im Oberschenkel auftreten, auch manchmal vom Kniegelenk auszugehen scheinen, sind Zeichen, die den Patienten zum Arzt führen.
Ein vorübergehender Stillstand im Ablauf der Veränderungen kann sich in einem kurzdauernden beschwerdefreien Intervall äussern. Allmählich wird aber der Prozess an der Wachstumszone zunehmende Schmerzen und Bewegungsbehinderung und -einschränkung zur Folge haben.
Immer wieder tauchen in den Anamnesen mehr oder weniger belanglose äussere Ereignisse auf wie Stolpern, Fallen, "unglückliches Auftreten" bei langem Spaziergang, beim Spielen oder Sport, die die Patienten oft in ursächlichem Zusammenhang zu den seitdem deutlichen Beschwerden bringen.
Nach genauem Betragen ergibt sich meist, dass auch vor dem angeschuldigten Ereignis bereits schnelle Ermüdbarkeit und ab und zu leichtere Schmerzen in dem Bein bestanden, die dem Patienten nun, da er sie mit dem "kleinen Unfall" - durch ihn eventuell verstärkt - verbindet, erst bewusst und besonders deutlich werden.
Bei den weniger häufigen Fällen der akuten Epiphysenlösung ist die Anamnese kürzer und entsprechend dramatischer.

Der akute Abrutsch - meist durch einen äusseren, oft belanglos scheinenden Anstoss - bringt plötzliche starke Schmerzen, Bewegungs- und Belastungsunfähigkeit mit sich.

b) Klinisches Bild

Bei der Erhebung des Lokalbefundes fällt die charakteristische Stellung des Beines in Aussenrotation meist auch leichter Adduktion auf.
Bei der Bewegungsprüfung des Hüftgelenkes wird die Einschränkung der Innenrotation und Abduktion deutlich.
Das Trendelenburg'sche Zeichen ist - soweit es sich prüfen lässt - positiv.
Ein für die Epiphyseolysis charakteristisches Zeichen ist das Drehmann'sche Zeichen, wobei die Abduktion des Beines bei Beugung, die Adduktion bei gleichzeitiger Streckung möglich ist.
Die Epiphyse artikuliert in der Pfanne, wenn die Drehung um die ursprüngliche Achse erfolgt, die jetzt nach vorn aus dem Schenkelhals herausragt, gleichbedeutend mit der Beugung in Abduktion.
Im besonderen Fall kann der ventral vorstehende Schenkelhalsstumpf die Beugung hindern, weil er am Pfannendach anstösst.
Die Streck- und Überstreckfähigkeit bleiben immer erhalten, die Aussenrotation ist gut oder vermehrt möglich.
Der Trochanter major findet sich kranialwärts verschoben, und das Bein scheint entsprechend der Wanderung des oberen Femurendes an der Kopfkalotte vorbei nach oben gegenüber der gesunden Seite verkürzt.
Bei schon länger bestehender Veränderung findet sich meist auch die Oberschenkelmuskulatur atrophiert. Die beschriebenen Veränderungen beziehen sich auf die Atrophie der Oberschenkelmuskulatur speziell auf die am häufigsten vorkommende Dislokation nach hinten - unten.

Bei der Abweichung nach vorne - unten, bei der es sich prinzipiell um die gleichen Vorgänge handelt, die aber in umgekehrter Richtung ablaufen, findet sich dementsprechend Innenrotationskontraktur mit behinderter Aussendrehung, umgekehrtes Drehmann'sches Zeichen, das Bein dreht sich unter zunehmender Abduktion nach innen.
Das Abgleiten nach oben - hinten äussert sich in einer Coxa valga epiphysarea, einer dorso-caudal abgekippten Kopfkalotte, einer gewissen Antekurvation des Schenkelhalses, Einschränkung der Innenrotation, Flexion, positivem Drehmann'schen Zeichen, Adduktionssperre.
Die Dislokation nach unten -hinten lässt eine kranialventrale Krümmung des Schenkelhalses entstehen, eine Coxa vara epiphysarea und Antekurvation des Schenkelhalses.
Die Bewegungsprüfung im Frühfall ergibt ein positives Drehmann'sches Zeichen, Behinderung der Innenrotation durch die Abkippung nach dorsal.
Die Abduktion ist frei, die Adduktion in der Beugung schmerzhaft, die Beugung behindert.

c) Das Röntgenbild

Die Diagnose der Epiphyseolysis wird neben den subjektiven Beschwerden und klinischen Zeichen durch das Röntgenbild ergänzt, das vor allem auch Einblick gibt in die anfänglichen Veränderungen und später genaue Orientierung über die Art und den Grad der eventuellen Verschiebung.
Das Röntgenbild in Rückenlage nähert sich mit zunehmender Aussendrehstellung des Beines einer Seitenaufnahme.
Daher fordert IMHÄUSER jeweils zwei Röntgenbilder in senkrecht aufeinander stehenden Ebenen.
Als erstes wird meistens eine Beckenübersichtsaufnahme angefertigt. Ihr Wert liegt in der Vergleichsmöglichkeit der beiden Seiten. Das anterior-posterore Bild soll die be-

sondere Stellung des Beines berücksichtigen :
der im Kniegelenk gebeute Unterschenkel soll senkrecht herabhängen, der Oberschenkel prallel zum Röntgentisch gelagert werden. Bei Aussendrehkontraktur muss die erkrankte Seite des Beckens entsprechend angehoben werden, bei Innendrehkontraktur die gesunde.
Für die seitliche Aufnahme soll das Bein im Hüftgelenk möglichst um 9o Grad gebeugt sein.
Der Abspreizgrad wird durch die Grösse des Schenkelhalsschaftwinkels bestimmt.
Der Winkel zwischen der Aussenseite des Oberschenkels und dem Röntgentisch muss dem Komplementwinkel des Kollum-Diaphysenwinkels entsprechen.
Der im Knie gebeugte Unterschenkel soll parallel zum Tisch liegen. Die spezifische Aufnahme bei Verdacht auf Epiphysolyse ist die sogenannte Lauenstein-Aufnahme, bei der in Abduktions-, Flexions- und Aussenrotationsstellung geröntgt wird. Im Kindesalter stellt die Epiphyse eine senkrecht zur Schenkelhalsachse stehende plane Scheibe dar, die auch später, wenn der Schenkelhals sich zapfenförmig in die im Zentrum muldenförmig vertiefte Epiphyse einpasst, scharf begrenzt ist.
Im Stadium der Prälysis stellt sich die Epiphysenzone im Röntgenbild breit und wellenförmig unscharf begrenzt dar.
Im Stadium der fortschreitenden Lysis werden eine Auflockerung der Metaphyse und eine Initialverschiebung zwischen Oberschenkelhals und Hüftkopf um 1-2 mm erkennbar.
Und schliesslich zur Zeit der manifesten und zunehmenden Dislokation lassen die reduzierte Höhe der Kopfkalotte, die Coxa vara epiphysarea das Krankheitsbild erkennen.

Je nach dem Zeitpunkt, zu dem geröntgt wird, lassen sich Grad und Art der veränderten Beziehung des Schenkelhalses zum -kopf feststellen - wie sie für die einzelnen Dislokationsmöglichkeiten oben beschrieben sind -, wobei besonders

für die Frühdiagnose das Lauensteinbild von entscheidender Bedeutung ist, weil es bereits eine anfängliche geringfügige Verschiebung erfasst.
Der Gelenkknorpel an Hüftkopf und -pfanne ist primär nicht geschädigt und es zeigt sich im Röntgenbild ein normal weiter Gelenkspalt.
Doch im weiteren Verlauf der Epiphysenlösung erfährt der Gelenkspalt charakteristische Veränderungen, die sich röntgenologisch kontrollieren lassen.
P. OTTE berichtet, dass eine serienweise Durchsicht des Eppendorfer Röntgenmaterials eine anfangs progrediente, später wieder schwindende Gelenkspaltverschmälerung ergab, eine Volumenschwankung des Gelenkknorpels im Sinne einer Schrumpfung und Wiederausdehnung.
Oft im zweiten Monat nach Anamnesenbeginn wird eine relativ flüchtige Erscheinung an der medialen Schenkelhalskortikalis beobachtet : eine feine, manchmal unvollkommene periostale Doppelkontur als erste Etappe der charakteristischen Schenkelhalsverbreiterung, spätere Verschmelzung mit der Knochenrinde.
Als ersten wirksamen Anstoss zur Gelenkspaltverschmälerung gibt OTTE die Gipsperiode der Behandlung an und beobachtet eine progrediente Spaltverminderung während der Entlastung. Entlastung und Bewegungsarmut bewirken einen unphysiologischen Zustand der Schrumpfung, den OTTE als einen unspezifischen von der Epiphysenlösung unabhängigen Effekt deutet und ihn auf ein ausgedehntes Funktionsdefizit zurückführt. Deshalb glaubt OTTE, dass Gipsfixation und Entlastung auf ein Mindestmass zu beschränken seien, da dieser Vorgang, wenn auch reversibel, einen Eingriff in den Wasserhaushalt des Knorpels bedeutet, dem Zellen und qualifizierte Zellfunktionen zum Opfer fallen. Er weist darauf hin, dass solche Einbusse an Vitalität des Knorpels zur Entwicklung der Arthrosis deformans als besonders kritisch anzusehen seien.

IV. Differentialdiagnose

a) Perthes

Differentialdiagnostisch zu dieser aseptischen Nekrose des Metaphysenbereiches am proximalen Femurende ist an die des Femurkopfes zu denken, an die Perthes'sche Erkrankung. Auch hier sind die Klagen : schnelles Ermüden des Beines, Hinken, Schmerzen im Hüft- und Kniegelenk.
Meist erkranken Kinder zwischen 3 und 9 Jahren, häufiger Knaben, also vor dem von der Epiphyseolysis bevorzugten Alter. Ausserdem wird man die bei der Hüftkopflösung so häufig beobachteten Konstitutionstypen vermissen.
Der klinische Befund ergibt Druck- und Stauchungsschmerz, Hinken und Bewegungseinschränkung - zunächst der Abduktion und Rotation, später Fehlstellung des Beines und Atrophie der Muskulatur, positives Trendelenburg'sches Zeichen. Das Röntgenbild aber - (auch hier wird in zwei senkrecht aufeinanderstehenden Ebenen geröntgt) - lenkt die Aufmerksamkeit auf charakteristische Veränderungen im Bereich des Femurkopfes : eine anfängliche Abflachung der Kopfkalotte, unregelmässige Begrenzung, später Verdichtungen und Aufhellungen in der Epiphyse und auch in der Metaphyse. Der Femurkopf scheint in einzelne Teile zu zerfallen, die allmählich zusammensintern und den Kopf abgeplattet und verbreitert gestalten.
Der Schenkelhals wird ebenfalls plumper und breiter. Weitere Zeichen : Gelenkspaltverbreiterung, Atrophie der gelenknahen Knochen, Doppelkontur der Kopfbegrenzung besonders im Lauensteinbild.
Aber es lassen sich keine Verschiebungen in der Beziehung von Schenkelhals und -kopf feststellen.
Die Veränderungen gehen hier vom Hüftkopf aus und nicht wie bei der Epiphyseloysis von der Wachstumszone. Später kommt es zur Regeneration des Gewebes und bei geeigneter Behandlung zur Wiederherstellung der Form, sonst zur Deformierung des Gelenkes mit einem charakteristischen walzen- oder pilzförmigen Kopf, kurzem, plumpen, weniger steilen Schenkelhals und flacher Gelenkpfanne. Diese Veränderungen führen wie die unbehandelte Epiphyseolysis capitis femoris zur Arthrosis deformans, deren Ursache aus den beschriebenen Veränderungen vor allem des Kopfes gegenüber denen der Schenkelhalskopfbeziehung bei der Hüftkopflösung zu erkennen ist.

b) Coxitis tuberkulosa

Auch die Coxitis tuberkulosa ist differentialdiagnostisch in Erwägung zu ziehen.
Meist handelt es sich um Kinder, eventuell in schlechtem Allgemeinzustand, die über Müdigkeit und Schwäche im Bein klagen,

Hinken und Schmerzen häufig im Knie kommen dazu. Der klinische Befund ergibt auch hier Druck-, Klopf-, Stauchungs- und Bewegungsschmerz, allmähliche konzentrische Bewegungseinschränkung bis zur völligen Versteifung in Beug-, Adduktions- und Innenrotationsstellung, selten in Beuge-, Adduktions- und Aussenrotationsstellung. Nie ist aber - wie es für die Epiphyselysis capitis typisch ist - die Aussenrotation mit der Adduktion des Beines verbunden. Anfänglich wird bei der Coxitis tuberkulosa eine Einschränkung der Überstreckung gefunden, während sie bei der Epiphyseolysis fast immer frei bleibt.
Beiden Krankheitsbildern gemeinsam ist die Atrophie der Bein- und Gesässmuskulatur.
Ein wesentlicher Unterschied ergibt sich beim Betasten des Hüftgelenkes. Bei der Epiphyseolysis capitis femoris ist das Gelenk äusserlich unauffällig, die Gegend über dem tuberkulös erkrankten Gelenk fühlt sich warm an und lässt einen entzündlichen Prozess vermuten. Die Anamnese und allgemein klinische Untersuchung wie BSG und Tuberkuloseproben z.B. können die Vermutungen richtig lenken.
Die röntgenologisch nachweisbaren Veränderungen des Knochens und Verbreiterung des Kapselschattens, verbreiterter Gelenkspalt, paraartikuläre Herde, später eventuell Zerstörung und Deformierung der Knochen, Erweiterung der Pfanne und Subluxation sprechen für die Tuberkulose des Hüftgelenkes und lassen die Epiphyseolysis capitis femoris als Diagnose ausscheiden.

c) Unspezifische Entzündungen

Auch unspezifische entzündliche Prozesse im Hüftgelenk können die subjektiven Beschwerden wie schnelles Ermüden und Schmerzen hervorrufen und müssen bei der Differentialdiagnose in Erwägung gezogen werden.
Anamnestische Angaben, klinische allgemeine Untersuchungen (BSG) und das Röntgenbild, vor allem auch die Lauenstein-Aufnahme, werden einen unklaren, unspezifischen Entzündungsprozess von einer beginnenden Epiphyseolysis zu unterscheiden helfen.
Bis zur endgültigen Diagnose wird man das erkrankte Bein kurze Zeit ruhigstellen und entlasten müssen und die Entwicklung der Beschwerden unter wiederholter Röntgenkontrolle beobachten.

d) Tumoren

In seltenen Fällen kann auch ein Tumor im Bereich des Hüftgelenkes zu Beschwerden führen, die differentialdiagnostisch gegen die Epiphyseolysis abgegrenzt werden müssen.

Schmerzen, die ein Sarkom auslöst, treten oft anfallsweise auf. Das Sarkom sitzt meist im Knochen und verursacht Knochenwucherungen, fühlt sich hart an und hat eine unregelmässige, höckrige Oberfläche, während das Hüftgelenk bei der Epiphyseolysis capitis femoris äusserlich vollkommen unauffällig scheint.
Das Sarkom setzt sehr frühzeitig Drüsen- und Lungenmetastasen und der Schmerz schwindet bei versuchsweiser Ruhigstellung nicht.
Ein Karcinom tritt oft als Metastase eines Karcinoms der Mamma, Prostata, der Schilddrüse oder eines Hypernephroms auf. Auffallend sind trotz heftigster Schmerzen und starker Veränderungen in der Nähe des Gelenkes die freie Beweglichkeit.
Röntgenologische Aufhellungen und Verdichtungen, Drüsenmetastasen und genaue Blutuntersuchungen werden die Ursache der Beschwerden aufdecken.
Die Anamnese in Verbindung mit der typischen Lage des Beines in Aussenrotation und Adduktion, dem Drehmann'schen Zeichen und vor allem den röntgenologischen Veränderungen im Bereich der Wachstumszone und der eventuellen veränderten Beziehung von Schenkelhals und -kopf in der Lauenstein'schen Aufnahme werden die Epiphyseolysis capitis femoris von den anderen teilweise ähnliche Beschwerden hervorrufenden Krankheitsbildern anderer Ursache abgrenzen lassen.

V. Therapie

Für die Therapie der Epiphyseolysis capitis femoris sind die 1898 von HOFMEISTER aufgestellten Richtlinien auch heute gültig. Sie fordern :

1. den deformierenden Prozess aufzuhalten,
2. Funktionsstörungen zu beseitigen,
3. Deformitäten zu korrigieren.

Um dieses Ziel zu erreichen, werden sehr viele Möglichkeiten der Behandlung angegeben, konservative und operative Methoden, deren Anwendung abhängen wird von der jeweiligen Situation des Krankheitsgeschehens.

a) konservative Behandlung

Für die konservative Form der Behandlung scheinen neben den lokalen Massnahmen solche als sinnvoll, die sich gegen die pathologisch wichtigen hormonellen Störungen richten mit dem Ziel, den Krankheitsprozess zu Beginn aufzuhalten oder im floriden Stadium zu heilen und ein weiteres Abgleiten des Hüftkopfes zu vermeiden, vor allem aber die Erkrankung der zweiten Seite zu verhüten.
W. REINHARD schlägt wegen des relativen Überwiegens der Hypophysenhormone gegenüber den gonadotropen Hormonen bei den in Zusammenhang mit der Epiphyseolysis capitis femoris beobachteten endokrinen Dysregulationen eine Behandlung mit Sexualhrmon vor, z.B. mit Promodian in Depotform.
Er berichtet, dass diese Behandlung bisher ohne ungünstige Nebenerscheinungen verlief.
H.H. MATHIASS warnt vor ungezielter hormonaler Behandlung besonders vor ungezielter Anwendung von Primodian bei Mädchen.
BERNBECK versuchte eine Therapie mit Schwangerenblut. Aber alle diese hormonellen Behandlungsversuche blieben bisher ohne eindeutige Ergebnisse.
Trotzdem bezeichnet G.IMHÄUSER die Hormontherapie, die heute noch in ihren Anfängen steht, als bedeutungsvoll für die Zukunft.
G. KAISER empfiehlt bei anfänglichen Veränderungen an der jugendlichen Epiphyse neben kurzfristiger Entlastung örtliche Histamin-Iontophorese und künstliche Höhensonnenbestrahlung. Sie soll den Aufbau des Skelettsystems fördern durch Anregung der Eiweissynthese und Stabilisierung des NNR-Hypophysen-Systems.

Lokale konservative Massnahmen wie Bettruhe, Extension, temporäre Fixierung im Gipsverband - Becken-Bein-Fussgips - und entlastender Apparat können in sehr früh erkannten Fällen, im Lockerungsstadium zur Heilung führen.
Die Nachteile dieser Behandlung liegen 1. in der langen Dauer

- es werden Zeiten von 19,8 Monaten (CLEVELAND) und von anderen Autoren von 1-3 Jahren bis zur Festigung der Epiphysenzone angegeben - und 2. im mangelnden Schutz vor weiterer Entwicklung der Krankheit.
Es wurden Fälle beobachtet, bei denen es bei Bettruhe zum plötzlichen Abrutsch kam (BÖHLER, KLEINBERG, BUCHMANN, BREITENFELDER, DAUBENSPECK, KEY, HEYMAN, RÖTHER).
3. bedeuten diese Massnahmen meistens eine Überlastung des anderen Beines, was die Gefahr der zeitlich nachhinkenden Erkrankung der zweiten Seite in sich birgt. In den meisten Fällen wird man heute eine operative Behandlung diesen rein konservativen Massnahmen vorziehen. Sie sind aber in Verbindung mit anderen Methoden notwendig, so z.B. die Ruhigstellung und Extension präoperativ zur Beseitigung von Kontrakturen und postoperativ die Fixierung im Gipsverband und später der entlastende Apparat zur Sicherung des operativen Ergebnisses.
Über die Frage der Reposition - ob überhaupt und wann, ob blutig oder operativ reponiert werden soll - ist sehr viel diskutiert worden.
Manche Autoren lehnen jeden Repositionsversuch ab, da er die Gefahren der anschliessenden Hüftkopfnekrose und Versteifung des Gelenkes in sich birgt. Je nach unterschiedlichem Mass der Gewaltanwendung und der Situation und dem Zeitpunkt, zu dem der Versuch vorgenommen wurde, werden in der Literatur sehr verschiedene Zahlen der nachfolgenden Kopfnekrose angegeben.
So sind nach gelungener Reposition z.B. von FÜRMAIER ca. 66 % Nekrosen beobachtet worden, von BADGLEY 17 % und von JERRE 41 %.
IMHÄUSER betont, dass der Repositionsvorgang - also die Innenrotation und Abduktion - für den bereits durch Kontrakturen fixierten Hüftkopf (wie schon 1927 PITZEN darauf hingewiesen habe) eine Stellungsverschlechterung bedeute, dass auch bei Vermeidung jeder Gewalt der Kapsel-Sehnen-Apparat einreisse, was mit der Gefahr einer Ernährungsstörung verbunden ist.

Er deutet das Repositionsgeräusch als einen Ausdruck der Gewebseinrisse.
HOWORTH konnte nach misslungenen Repositionsversuchen in den eröffneten Gelenken regelmässig Blut nachweisen. Ausserdem 'schraube' die Repositionsbewegung den Bandapparat des Gelenkes zu, drücke Knochen gegen den Pfannengrund mit der Folge einer faserigen Degeneration des Knorpels. Sind Pathogenese und entstandene anatomische Veränderungen der Epiphyseolysis bekannt, so ist das Redressement, der Versuch einer unblutigen Wiederherstellung normaler Verhältnisse äusserst fragwürdig, denn die klinisch sichtbaren Symptome der Streckung, Adduktion, Aussenrotation und Beugung sind nur äussere Zeichen des Umwandlungsprozesses der Metaphyse, die sich durch eine Abduktion und Innenrotation nicht rückläufig machen lässt, Nur in den relativ seltenen Fällen einer frischen Lösung und zwar aus dem Stadium der Prälysis, bei dem noch keine wesentlichen Umbauvorgänge stattgefunden haben, kommt die Reposition in Frage. Sie soll nur, wenn der akute Abrutsch Stunden oder wenige Tage zurückliegt und dann so schonend wie möglich vorgenommen werden und wie G. EBAUCH betont nur einmal ausgeführt werden.
Anschliessend soll nach Meinung von G. IMHÄUSER und vieler anderer Autoren durch Nagelung fixiert werden, um durch frühzeitige Bewegungstherapie der Gefahr der Versteifung zu begegnen.

b) Operative Behandlung

Zur Osteosynthese wird von vielen Autoren die Nagelung empfohlen. Dabei wird ein Drei-Lamellen-Nagel durch den Schenkelhals getrieben.
BREITENFELDER UND PITZEN trieben ihn anfänglich nur bis zur Epiphysenlinie vor und sahen die dabei beobachtete beschleunigte Fusion der Wachstumszone als Folge eines Reizes zur Knochenneubildung an.
In Tierversuchen (Kaninchen) von KOCH bewirkte ein bis zur

Epiphysenzone vorgebohrter Kirschnerdraht einen vorzeitigen Schluss der Wachstumszone.
HOWORTH, WAGNER, KLEIN, WIBERG und andere Autoren sahen bei Nagelung bis zur Epiphysenlinie keine beschleunigte Verknöcherung.
Die Fusion gilt als bewiesen, wenn im Röntgenbild - besonders in der Lauenstein-Aufnahme - die knöcherne Verbindung sichtbar ist.
Nach Untersuchungen von IMHÄUSER gibt es eindeutig kürzere Fusionszeiten auch bei fehlerhaft genagelten Hüften, andererseits konnte er in 9 Fällen, die er bis zur Epiphysenzone nagelte, keinen eindeutigen Fusionsreiz feststellen.
Nach IMHÄUSER erfolgt die knöcherne Überbrückung der Epiphysenzone zu einer Zeit, die durch die Nagelung nicht beeinflusst werden kann. Er treibt den Nagel durch den Schenkelhals und die Epiphysenscheibe in den Kopf vor (ebenso eine grosse Zahl anderer Autoren : KIRMISSON, FELSENREICH, BÖHLER, LICHTENAUER, M.LANGE, MAYR, WIBERG, HOWORTH, WILSON, DAUBENSPECK, RÜTHER u.a.).
In einigen beurteilbaren Fällen konnte IMHÄUSER einen günstigen Einfluss auf die metaphysären Veränderungen feststellen.
Die Osteosynthese verhütet das weitere Abgleiten und die Verschiebung zwischen Schenkelhals und -kopf.
Die Gefahr, dass die Epiphyse durch den Nagel vom Schenkelhals abgehoben wird (PITZEN, KLEIN, WILSON) wird durch gute Technik - Einschlagen des Nagels über einen Kirschnerdraht - und möglichst schonendes Vorgehen vermieden.
Von der Verwendung mehrerer Kirschnerdrähte anstelle des Drei-Lamllen-Nagels (HEYMANN, HOWORTH) ist man im allgemeinen wieder abgekommen wegen der zu geringeren Stabilität.
In Skandinavien verwendet man den Nyström-Nagel (JERRE).
Anglo-amerikanische Statistiken der operierten Fälle zeigen (A. MANZONI), dass zur Fixation des Femurkopfes mehrere dünnere Nägel verwendet werden (SMITH-Petersen-Nagel).

HAFERLAND beschreibt zwei Fälle, bei denen es nach der Nagelung zu eingeschränkter Bewegung kam durch Metallunverträglichkeit.

Wesentlich für den Erfolg einer Nagelung ist neben der Technik vor allem die Indikation, die richtige Entscheidung, ob in situ oder nach Reposition genagelt werden soll. BREITENFELDER empfiehlt die Nagelung in folgenden Fällen :

1. im Stadium der Lockerung, wenn der Femurkopf noch nicht abgekippt, der Schenkelhals noch nicht verschoben ist : Nagelung in situ.
2. bei der akuten Form bei der es nach der Auflockerung der Epiphysenzone zu einer vollkommenen Trennung Schenkelhals und -kopf kam : Nagelung nach gewaltloser Reposition in tiefer Narkose, wenn der Abrutsch nicht länger als 24 Stunden zurückliegt.
3. bei der schleichenden Form, nach allmählich eingetretener charakteristischer Verschiebung zwischen Schenkelhals und Femurkopf : Nagelung in situ.
4. bei akutem Abrutsch, bei plötzlicher Trennung von Hüftkopf und Schenkelhals aus einer Epiphysenwanderung heraus : Nagelung in situ.

Mit der Nagelung aus richtiger Indikation heraus sieht BREITENFELDER weitgehend die Gefahr der Hüftkopfnekrose ausgeschaltet.
IMHÄUSER empfiehlt die Nagelung in situ im Lockerungsstadium nur dann, wenn der Kippwinkel nicht mehr als 4o Grad beträgt.
BREITENFELDER nagelt aber auch bei vorgeschrittenem Kippwinkel und Gleitstadium in situ, nicht nur um ein weiteres Abgleiten zu verhüten, sondern auch, weil nach seinen Beobachtungen die Nagelung einen allmählichen Umbau des Schenkelhalses im Sinne der Streckung bewirke.

Um in solchen Fällen den Hüftkopf auch zu fassen, muss der Nagel nahe der hinteren Schenkelhalsbegrenzung verlaufen und sie sogar bei starkem Abkippen des Hüftkopfes durchbohren, was ohne Gefahr der Gefässversorgung geschehen kann, wenn der Nagel in der Mitte zwischen caudalem und cranialem Rand der hinteren Schenkelhalsbegrenzung durchtritt.

CHAPCHAL, der zur Indikation für die verschiedenen Behandlungsmethoden die Stadien der Epiphyseolysis capitis femoris in drei Gruppen einteilt, hält für die Gruppe I-Fälle mit einer Metaphysenverschiebung unter 15 mm, entsprechend etwa einem Kippwinkel bis zu 3o Grad - auch die Osteosynthese für angezeigt und führt sie in Form der transtrochanteren Fixation mit drei 2 mm-dicken Kirschnerdrähten durch.
Über die Wirkung der von MERVILLE, KLEINBERG, HACKENBROCH und RÜTT u.a. angeführten Methode der Bohrungen durch die Epiphysenplatte, die auch den Schluss der Wachstumszone fördern soll, ist wenig bekannt.

Die Epiphyseodese, eine von F. LANGE angegebene und später von zahlreichen Autoren (BIRCHER, OMBREDANNE, ROCHER, QUERIN, DREYFUSS, BARTHEL, ZAAGER, PITZEN, RÜTHER) übernommene Methode zur schnelleren Fusion der Wachstumszone, hält IMHÄUSER besonders für Lockerungszustände und bei geringer Dislokation geeignet.
Dabei werden am vorn freigelegten Hüftgelenk durch ein Kapselfenster drei (nach HEYMANN nur einer) dem Darmbein entnommene Knochenbolzen vom Schenkelhals durch die Epiphysenplatte bis in den Hüftkopf in vorgebohrten Kanälen eingeführt.

Operative Korrekturen

Veraltete Fälle, bei denen keine unblutige Aufrichtung mehr möglich ist, stärkere Grade der Kippung und Verschiebung bei schon über längere Zeit sich erstreckendem Krankheitsprozess mit den Gefahren der Funktionsbehinderung und Arthrose sind die Indikationen zu korrigierenden Eingriffen.
Alle Formen, die das coxale Femurende im Sinne der Coxa vara verändert haben, bedürfen der operativen Behandlung.

PAUWELS hat aus seinen Untersuchungen über die statisch-dynamischen Verhältnisse der Coxa vara und das Entstehen des positiven Trendelenburg'schen Zeichens gefolgert, dass das Becken beim Stehen auf einem Bein gegen das Herabsinken zur anderen Seite durch die Kraft des Drehmomentes gesichert ist.

Die zwei dafür verantwortlichen Komponenten sind

1. die Leistung der kleinen Glutäen und
2. die Länge des Hebelarmes für das Drehmoment, der von der Hüftgelenksachse bis zur Ansatzstelle der Glutäen am Trochanter reicht.

Als erfolgversprechende Coxa vara-Operationen bezeichnet M. LANGE in seiner orthopädisch-chirurgischen Operationslehre infolgedessen solche, die die Kraft des Drehmomentes wiederherzustellen.
Zwei Angriffspunkte bieten sich zur Osteotomie an : der Schenkelhals und die subtrochantere Region.

1. Von den subcapitalen und cervikalen keilförmige Osteotomien war man in Deutschland weitgehend abgekommen, da verzögerte Kallusbildung, Ernährungsstörungen gefürchtet sind, und ihnen ein grosser Prozentsatz von Kopfnekrosen und Gelenkversteifungen zur Last gelegt werden.

Dagegen hält CHAPCHAL bei den Fällen, die er in seiner Stadieneinteilung zur Gruppe II zählt, die einen Kippwinkel von 3o Grad oder mehr haben und klinisch eine deutliche Funktionsstörung aufweisen, eine subcapitale Schenkelhals-osteotomie für indiziert.
Aus dem osteoiden Gewebe subcapital wird ein doppelkeilförmiges Stück herausgenommen mit ventraler und einer etwas kleineren lateralen Keilbasis.
Die Deformität wird also am Ort ihres Entstehens rückgängig gemacht.
Nach der Keilentnahme stellt sich der Femurkopf wieder normal in die Pfanne ein und durch Innenrotation und Abduktion des Schenkelhals-Femurschaftstückes wird der regelrechte Kontakt zum Hüftkopf wieder hergestellt.
Zur Fixation bedient sich CHAPCHAL wieder der Spickung mit Kirschnerdrähten und stellt anschliessend zwei Wochen im Becken-Bein-Gips ruhig.
Dann folgen aktive Bewegungen aus der Liegeschale heraus, die erst nach 6-8 Wochen intensiviert werden.
Nach 12-14 Wochen post operationem erfolgt Aufstehen mit Thomas-Splint, der für 6 Monate getragen werden soll.
Mit dieser subcapitalen Keilosteotomie erreicht CHAPCHAL eine Erfolgsquote von 83 % und er berichtet, dass neuere Statistiken übereinstimmend ein günstigeres Resultat dieser Methode zeigen und dass Knochennekrose des Femurkopfes, Knorpelnekrose des Gelenkes und Pseudarthrose der Osteotomiestelle, die Anlass der scharfen Kritik an dieser Operation waren, weniger der Methode als mehr der Indikation und Technik zur Last gelegt werden müssen.

Fälle, die eine beginnende Spontannekrose des Hüftkopfes (partielle Sklerosierungen, cystische Aufhellungen, unregelmässige Kontur) aufweisen und Fälle mit stärkerer Bewegungseinschränkung schliesst CHAPCHAL von dieser Operation aus.
Voraussetzung für den Erfolg der subcapitalen Keilosteotomie sieht CHAPCHAL - übereinstimmend mit anderen Autoren wie

EXNER, SCOTT, WARING UNDWIBERG - neben technisch richtigem und schonendem Vorgehen die offene Epiphysenfuge an.
M. LANGE behält sich die Korrektur im Bereich des Schenkelhalses für ältere Fälle mit Schluss der Wachstumszone vor.

M.E. MÜLLER gibt als Indikation für die subcapitale Osteotomie die chronische Epiphyseolysis mit Abrutsch der Kopfkalotte nach dorsal um 5o oder mehr Grad an.

Als gebräuchlichste Verfahren, den Schenkelhals-Schaftwinkel wieder aufzurichten, von M. LANGE auch als typisches Vorgehen für die Fälle der Coxa vara in der Adolescens bezeichnet, werden die subtrochanteren Osteotomien beschrieben.
M. LANGE teilt diese Operationen in zwei hauptsächliche Gruppen ein :

a) Osteotomien, die schräg durch das Trochantermassiv oder dicht darunter verlaufen und bei denen die Aufrichtung des Schenkelhalses durch eine Extension bewirkt wird. (Osteotomien von SPITZY, HOFFA,H. v.BAEYER).

b) Osteotomien, bei denen quer subtrochanter durchmeisselt und ein Knochenstück herausgenommen wird, oder die Osteotomie bogenförmig gestaltet wird, und die Aufrichtung des Schenkelhalses durch geeignete Einstellung der Bruchstücke erreicht wird.
(Osteotomien von HOFFA, F. LANGE, BRACHETT, PAUWELS und M. LANGE).

M. LANGE nimmt bei der subtrochanteren Osteotomie eine Lateralverschiebung des peripheren Bruchstückes vor und kommt damit zu guten Ergebnissen.
PAUWELS verschiebt nach keilförmiger subtrochanterer Osteotomie das untere Schaftfragment nach medial oben, da er eine mediale Abstützung für wichtig hält.

Eine Stellung zwischen der Gruppe a), bei der die Bruchstücke nach Osteotomie im Trochantermassiv lediglich gegeneinander verschoben werden und der Gruppe b) mit der Keilentnahme aus dem subtrochanteren Gebiet nehmen c) die Osteotomien ein, bei denen ein Keil mit lateraler Basis aus dem Trochantermassiv entnommen wird.

Durch die subtrochantere Abduktionsosteotomie wird der im Verhältnis zum Schenkelhals nach hinten - unten verlagerte Hüftkopf wohl gehoben, aber er bleibt hinten. Die Korrektur durch Keilentnahme mit lateraler Basis muss meist durch eine drehende Komponente ergänzt werden, um durch Innenrotation des distalen Fragmentes die Dislokation nach dorsal zu verringern.

Diese subtrochantere Abduktions-Drehosteotomie ist aber nur für Dislokationen mässigen Grades ausreichend. Für Fälle mit starken Winkelabweichungen und deutlicher Verschiebung der Epiphyse nach unten entwickelte IMHÄUSER die intertrochantere Drehosteotomie mit Entfernung eines ventralen Keiles und kommt damit zu sehr guten Erfolgen.

M. LANGE bezeichnet diese Operation als besten Weg, die Inkongruenz von Hüftkopf und Gelenkfpanne zu beseitigen und dadurch der Arthrosis wirksam zu begegnen.

IMHÄUSER geht von der Überlegung aus, dass durch Überstreckung und Aussenrotation des Beines die im a.p.-Röntgenbild erniedrigt erscheinende Kopfkalotte wiederaufzurichten sein müsste und zeigt an Hand von Röntgenbildern, dass das möglich ist.
Das würde bedeuten, dass eine Beugeabwinkelung des Femurschaftes durch ventrale Keilentnahme aus der Schenkelhalsbasis senkrecht zur Schenkelhalsachse und durch Innendrehung des Femurschaftes entsprechend der schrägen Osteotomiefläche die Dislokation des Kopfes ausgleichbar wäre.

Die " aus den pathogenetischen Untersuchungen logisch gefolgerte Operation " macht also " die Kipp- und Gleitbewegung des Hüftkopfes in der gleichen Weise - nur statt an der Wachstumszone jetzt an der weniger gefährdeten Schenkelhalsbasis - rückläufig ".

Trotz sehr guter Aufrichtung des Hüftkopfes und guter Stellung des Oberschenkelschaftes wendet IMHÄUSER " diese Methode der ganz lateralen, ventralen Basisosteotomie " nicht mehr an, weil er die Gefahr der Knorpelnekrose für zu gross hält.

Seit 1951 gleicht IMHÄUSER die zwei räumlichen Komponenten des Gleitvorganges in der intertrochanteren Region aus durch ventrale Keilentnahme (Korrektur der Dislokation nach hinten und unten) und Innenrotation des Oberschenkels.

Die beiden Fragmente werden durch zwei Drähte vereint.
Bei deutlich verbreiterter Epiphysenzone wird zusätzlich genagelt.
Anschliessend legt IMHÄUSER einen doppelseitigen Becken-Bein-Gips für ca. 8 Wochen an.
Voraussetzung für den Erfolg der Operation ist die absolute Schonung der Gefässe und das Intaktbleiben des Periost.
Vor der Operation müssen die metaphysären Auflockerungen zur Ruhe gekommen sein, dabei kann aber im Röntgenbild die Epiphysenzone noch sichtbar sein.

VI. Eigene Untersuchungen

a) Krankengut

Insgesamt werden in einem Zeitraum von 1o Jahren bis zum Sommer 1963 an der Orthopädischen Klinik der Freien Universität Berlin 54 Patienten mit jugendlicher Hüftkopflösung behandelt.
Es konnten 3o Patienten nachuntersucht werden. Von den restlichen 24 Patienten ist ein Teil wegen der Zweiteilung der Stadt nicht zu erreichen, ein Teil hat Westberlin verlassen.

Die Geschlechtsverteilung zeigte 19 männliche, 11 weibliche Patienten.

Bei der Seitenverteilung waren 9 mal die rechte, 12 mal die linke und 9 mal beide Hüften betroffen.

Das Durchschnittsalter zu Krankheitsbeginn lag bei den männlichen Patienten bei 12 Jahren, 4 Monaten, bei den weiblichen Patienten bei 11 Jahren, 4 Monaten.

21 mal handelte es sich um die Form der Epiphyseolysis capitis femoris lenta, 9 mal um die der Epiphyseolysis capitis femoris acuta, wovon ein Fall als traumatische Hüftkopflösung bezeichnet werden kann.

Das Intervall zwischen ersten Beschwerden und Diagnose und Therapie betrug im Durchschnitt 5,6 Monate.
Der längste Zeitraum war 5 Jahren, der kürzeste nur Stunden unmittelbar anschliessend an ein akutes Ereignis.

Entsprechend der Übereinstimmung von hier untersuchten Krankengut und den Angaben in der Literatur im Bezug auf die Geschlechtsverteilung (mehr Jungen als Mädchen), auf den Zeitpunkt des Auftretens (bei Mädchen durchschnittlich

früher als bei Knaben) und auf die häufigste Form - der der Epiphyseolysis capitis femoris lenta - spiegeln sich auch die typischen subjektiven Beschwerden, klinischer Befund und Röntgenbefund in den hier beschriebenen Krankengeschichten.
Meistens sind es allmählich beginnende und sich über längere Zeit hin verstärkende Schmerzen im Hüftgelenk oder auch im Oberschenkel und Kniegelenk, oft auch ein Hüfthinken, das die Patienten zur Behandlung führen.
Der verhältnismässig lange Zwischenraum von ersten Beschwerden und entsprechender Behandlung erklärt sich in den meisten Fällen durch das allmähliche Einsetzen der Veränderungen, die anfangs von den Jugendlichen oder deren Eltern nicht genügend beachtet werden - zum Teil aber auch durch eine unzweckmässige Behandlung ausserhalb der Klinik unter anderer Diagnose (Nr. 2,9,7,28 der Tabelle).

12 Patienten waren hinsichtlich ihrer Konstitution unauffällig, 13 mal war in den Krankengeschichten der Vermerk : " adipös ", einmal " unterentwickelt ", einmal " hochgewachsen ", dreimal Dystrophie adiposo-genitalis.

Klinisch fand sich in den meisten Fällen eine spontane Aussenrotationsstellung des erkrankten Beines und eine schmerzhafte Bewegungseinschränkung im Hüftgelenk, besonders der Beugung und Adduktion, relativ häufig ein positives Trendelenburg'sches Zeichen und eine scheinbare Beinverkürzung.

Der Röntgenbefund lässt im a.p.-Bild meist die Nekrose der Epiphysenzone sichtbar werden und oft eine Verschmälerung der Kopfkappe erkennen und in der Lauenstein-Aufnahme dann die Veränderungen der Wachstumszone, die Dislokation von Kopfkappe und Schenkelhals-Schaftteil deutlich werden. Den Röntgenbildern wurde - wie Tabelle 6 es wiedergibt - die aseptische Nekrose der Epiphysenzone oder die eventuell

bereits in Ausbildung begriffene knöcherne Überbrückung oder der zur Coxa vara epiphysarea ausgeheilte Zustand entnommen.
Zur Bestimmung des Ausmasses der Dislokation wurde der Gleitweg der Kopfkappe in mm und der Abknickungswinkel von Kopfkappenachse gegen die Schenkelhalsachse in Winkelgraden gemessen.
Um die Flächenverschiebung zu bestimmen, wurde je eine Senkrechte auf den durch die seitlichen Begrenzungspunkte von Kopfkappe und cranialem Ende des Schenkelhalses gezogenen Geraden errichtet und ihre Abweichung voneinander in mm auf der Epiphysenbasis gemessen.
Der Winkel zwischen diesen beiden bis zum Schnittpunkt verlängerten Senkrechten ergibt den Achsenknick zwischen Kopfkappe und Schenkelhals in Winkelgraden.
Ausserdem wurde der Collum-Diaphysenwinkel ausgemessen, der in allen Fällen steiler als normal war, was nach den Angaben von G.IMHÄUSER dem Dislokationsmodus nach " hinten - unten " entspricht, der in 37 von 39 Fällen vorliegt.

Bei der Zusammenstellung der Behandlungsmethoden zeigt sich, dass in 9 Fällen konservativ mit Extension und Gipsverband behandelt und 21 mal operativ vorgegangen wurde.
Diese 21 Fälle setzen sich zusammen aus 15 Nagelungen (4 mal in situ, 11 mal nach vorangegangener Reposition), einer BECK'schen Bohrung und 5 Osteotomien.

Der Klinikaufenthalt betrug durchschnittlich bei den konservativ behandelten Patienten 5 Monate, 3 Wochen, bei den operativ behandelten 4 Monate, 2 Wochen, - also durchschnittlich 5 Wochen kürzer - abgesehen von den 5 Osteotomien, deren Klinikaufenthalt im Mittel 8 Monate, 2 Wochen betrug.

Die postoperative Ruhigstellung im Becken-Bein-Fuss-Gips dauerte anschliessend an die Nagelung durchschnittlich 7 Wochen (die längste Zeit : 12 Wochen, die kürzeste 2 Wochen, einmal wurde auf die Gipsfixation verzichtet).

Die Ruhigstellung nach den Osteotomien war im Mittel 13 Wochen (längste Zeit : 23 Wochen, kürzeste Zeit : 10 Wochen.

Anschliessend erfolgte immer eine krankengymnastische Übungsbehandlung, oft Hydrotherapie und in jedem Fall nur eine ganz allmähliche Steigerung der Belastung. 21 mal wurde ein entlastender Apparat verordnet, der durchschnittlich für 6-18 Monate getragen wurde.
Die Behandlung ist in vielen Fällen durch poliklinische Überwachung und Nachbehandlung ergänzt worden. Zur Nagelentfernung und Apparatentwöhnung erfolgte nochmals stationäre Aufnahme.

Tabelle 1

Nr.	Alter Jah.	Mo.	Ge-schl.	Krbl. Nr.	Röntg. Nr.	Konsti-tution
1	13	-	m.	1471/56	1105a/56	normal
2	13	8	m.	1584/62	1816a/62	normal
3	12	6	m.	1367/63	19c/63	pastös
4	12	6	w.	2050/56	1669a/56	Dyst.adi.gen.
5	7	6	m.	886/61	927a/61	normal
6	11	-	m.	1664/62	1720a/62	adipös
7	11	9	m.	350/61	209b/61	Dyst.adi.gen.
8	13	6	w.	2087/58	2856a/58	normal
9	15	9	m.	930/62	1069a/62	normal
10	16	-	m.	1570/59	3218a/59	normal
11	14	-	m.	1531/63	1531a/63	adipös
12	2	-	m.	480/50	2549a/58	normal
13	15	-	m.	802/63	963a/63	normal
14	13	6	w.	619/61	652a/61	unterentwickelt
15	6	-	w.	2435/62	2070b/62	normal
16	11	-	m.	283/62	310b/62	adipös
17	9	9	m.	505/63	573a/63	adipös
18	16	-	m.	2988/55	206 /56	normal
19	15	-	m.	2039/55	1030a/55	hochgewachsen
20	12	6	m.	1962/62	1c/63	adipös
21	13	6	m.	55/63	94a/63	adipös
22	13	-	m.	867/63	1019a/63	adipös
23	8	6	w.	2650/60	3357a/60	normal
24	13	-	w.	1439/62	759/62	normal
25	10	6	m.	120/56	830a/56	adipös
26	10	-	w.	1466/63	822 /63	adipös
27	13	-	w.	1667/62	1683a/62	adipös
28	13	3	w.	1463/55	843 /55	normal
29	11	6	w.	1742/59	3417a/59	adipös
30	11	6	m.	2025/55	1070 /55	Dyst.adi.gen.

Tabelle 2

Nr.		Zeit zwischen 1.Beschwerden und Diagnose	äusserer Anlass angegeben	Epiphysolysis lenta acuta		erkrankte Seite re.	li.	bds.
1		6 Monate			+		+	
2		10 Wochen		+			+	
3		2 Monate		+		+		
4	re	6 Monate		+				+
	li	6 Monate		+				
5		2 Wochen		+		+		
6		3 Monate		+		+		
7		5 Monate		+		+		
8		1 Tag	+		+		+	
9	re	3 Wochen		+				+
	li	3 Wochen			+			
10		4 Wochen	+		+		+	
11	re	6 Wochen		+				+
	li	6 Wochen		+				
12						+		
13		1 1/2 Jahre		+			+	
14	re	3 Tage		+				+
	li		+		+			
15				+			+	
16		6 Monate		+		+		
17	re	1 Tag	+		+			+
	li	3 Monate		+				
18		5 Jahre	+	+			+	
19	re	4 Wochen		+				+
	li	4 Wochen		+				
20	re	4 Wochen		+				+
	li	4 Wochen		+				
21		1 Monat		+		+		
22	re	5 Monate	+	+				+
	li	5 Monate		+				
23		Stunden	+		+		+	
24		Stunden	+		+		+	
25		4 Monate		+			+	
26		6 Monate		+		+		
27		3 Wochen	+		+		+	
28		1 Jahr		+			+	
29		7 Monate		+		+		
30	re	3 Monate		+				+
	li	2 Monate		+				

Tabelle 3

Klinischer Befund

Nr.		Schmerzen Hüftgel.	im Obersch.	Hinken- der Gang	Muskel atrophie	Einsetzen der Beschwerden allmähl.	plötzl.
1		+		+	+		+
2		+	+	+		+	
3		+		+		+	
4	re	+		+	+	+	
	li						
5		+				+	
6		+				+	
7		+	+	+		+	
8		+					+
9	re		+	+			+
	li						
10		+	+	+			+
11	re	+				+	
	li						
12		+		+		+	
13		+	+			+	
14	re	+	+				+
	li						
15		+	+	+	+	+	
16		+		+	+	+	
17	re	+					+
	li	+				+	
18		+				+	
19	re	+		+		+	
	li						
20	re	+		+		+	
	li						
21		+				+	
22	re	+	+	+	+	+	
	li						
23		+				+	+
24		+					+
25			+			+	
26				+		+	
27		+	+			+	+
28			+			+	
29		+		+	+	+	
30	re	+	+	+		+	
	li	+				+	

Tabelle 4

Klinischer Befund

Nr.		Genua valga	scheinb. Beinverkürzung	Beckenschiefstand	Trendelenburg. Zeichen	Trochanterdruckschmerz	Stauchungsschmerz
1		im BBF-Gips übernommen					
2		+	+				
3		+	+	+	+		
4	re	+	+			+	
	li	+					
5		+		+		+	
6		+				+	+
7		+				+	+
8		+	+			+	
9	re	+					
	li	+	+		+		+
10		+	+				
11	re	+					
	li	+					
12			+		+		
13			+	+	+		
14	re	+					
	li	+	+			+	+
15						+	
16		+	+	+			
17	re	+				+	+
	li					+	
18						+	
19	re						
	li						
20	re						
	li						
21		+					
22		+					
23			+			+	+
24							
25		+	+				
26			+				
27						+	
28						+	
29						+	
30	re	+					
	li	+					

Tabelle 5

Klinischer Befund

Nr.		Bein in spontaner Außenrot.	Bewegungseinschränkung im Hüftgelenk AR	IR	Strek-kung	Beu-gung	Abd.	Add.
1		im BBF-Gips übernommen						
2		+		+	+	+	+	+
3				+		+	+	
4	re		+	+	+	+	+	
	li		+	+	+	+	+	
5		+	+	+	+	+	+	+
6				+				
7			+	+	+	+	+	+
8			+	+	+	+	+	+
9	re							
	li	+	+	+	+	+	+	+
10		+						
11	re		+	+	+	+		
	li			+	+	+		+
12		+						
13		+		+			+	
14	re							
	li	+	wegen starker Schmerzen nicht prüfbar					
15		+	+	+	+	+	+	+
16		+		+	+	+		+
17	re	+		+	+	+	+	+
	li					+		
18		+		+		+	+	
19	re			+				
	li			+	+			+
20	re							
	li			+			+	
21			+	+				+
22	re							
	li	+	+	+		+		
23		+	+	+	+	+	+	+
24			+	+	+	+	+	+
25		+		+	+		+	
26		+		+		+	+	+
27		+		+			+	+
28								
29		+		+			+	
30	re			+		+		+
	li	+		+				

Tabelle 6

Anfänglicher Röntgenbefund

Nr.		Nekrose der Wachstumszone	(beginnender knöchener Durchbau	Verschiebung in mm	Abknickungswinkel**	Dislokationstyp	Collum-Diaphysenwinkel**	Bemerkung
1		+		25	55	1	140	
2		+		15	35	1	140	
3		+	(+)	10	20	2	140	
4	re	+		20	50	1	140	
	li	(+)		15	30	1	140	
5		(+)		-	-		135	Lockerungs-
6		+		3	20	1	140	stadium
7		+		10	30	1	140	
8		+		20	50	1	140	
9	re	(+)					135	Lockerungs-
	li	+		20	45	1	135	stadium
10		+		10	40	1	135	
11	re	+		10	30	1	140	
	li	+		10	30	1	140	
12			+		50	1	135	E-D-Winkel:95**
13			+	15	35	1	135	E-D-Winkel:100**
14	re	(+)		13	20	1	135	
	li	+		25	60	1	135	
15			+	keine Röntgenb. auffindbar				Coxarthrose
16		+		10	25	1	140	
17	re	+		20	50	1	145	
	li	+		5	15	1	145	
18			+		30	1		E-D-Winkel:95**
19	re		+					
	li	+		5	15	1	140	
20	re	+		10	10	1	130	
	li	+		5	15	1	130	
21		+		10	30	1	135	
22	re						150	Lockerungs-
	li	+		5	10	1	150	stadium
23		+		25	40	1	145	
24			+		35	1	130	E-D-Winkel:100**
25		+		20	50	1	140	
26		+		20	45	1	140	
27		+		15	50	1	145	
28			+	15	45	1	130	
29			+	17	40	1	140	
30	re	+		5	20	2	145	
	li	+			15			

** in Winkelgraden

Tabelle 7

Therapie

Nr.		konserv. Extens. Gips	Nagelung in situ	nach Repo-sition	Beck'sche Bohrung	Osteotomie	Arthrodese
1				+			
2		+					
3			+				
4	re				+		
	li	+					
5		+					
6			+				
7		+					
8				+			
9	re	+					
	li			+			
10				+			
11	re			+			
	li	+					
12						+	
13						+	
14	re	+					
	li	+					
15						+	+
16		+					
17	re			+			
	li		+				
18						+	
19	re	+					
	li			+			
20	re	+					
	li	+					
21				+			
22	re	+					
	li		+				
23				+			
24		+				+	
25		+					
26			+				
27				+			
28		+					
29		+					
30	re			+			
	li	+					

Tabelle 8

Therapie

Nr.	Ruhig-stellung in Wo.	Mobilisation ohne Belastung in Wo.	Beginn vorsichtiger Belastung nach Wo.	Entlastender App. für Mo.	kg. Behandlung	Hydrotherapie	Klinik aufenthalt in Mo.	Wo.
1	8	2	10		+		3	
2	10,5	2		6	+		4	
3	6	4		6	+		2	3
4re	16	2	24		+		8	
li	16	2	24	6	+		8	
5	6	2	8		+		3	
6	2	6	8	6	+	+	2	3
7	18	6	24	6	+	+	7	
8	8	7		7	+		4	3
9re	8	4	12		+		3	2
li	8	4		6	+		3	2
10	4	11	15		+		4	
11re	6	6		12	+	+	5	2
li	6	6	12		+	+	5	2
12	10	3		51	+	+	11	3
13	10	3		9	+	+	4	1
14re	20	15	35		+		6	3**
li	20	15	35		+		6	3
15	23		12		+	+	8	2
16	12	10		11	+		6	2
17re	8	2		9	+		5	3
li	6	5		9	+	+	4	
18	12		8		+		5	
19re	andernorts behandelt							
li	8	1	9		+		3	
20re	12	2		9	+		3	
li	18	2		12	+	+	6	
21	8	4		9	+	+	5	
22re	9	3	12		+		5	
li	9	8		9	+	+	5	
23	12	12		9	+		5	2
24	10	8		18	+		8	2
25	14	4	18		+		6	2
26	6	7		6	+	+	3	3
27	5	14		6	+		4	2
28	1	5			+		1	1
29	16	4		6	+		5	3
30re	11	3	14		+	+	4	
li	4	4	8		+	+	3	

** zwischendurch zu Hause
wegen Komplikationen vom Kniegelenk

b) Methodik der Nachuntersuchung

Das Alter zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung war durchschnittlich 11 Jahre (der müngste Patient 1o, der älteste 28 Jahre und 5 Monate - wobei eine Patientin, die im Alter von 58 Jahren mit den Spätfolgen einer jugendlichen Hüftkopflösung zur Behandlung kam, nicht in die Berechnung einbezogen wurde).
Die Beobachtungszeit vom Krankheitsbeginn bis zur Nachuntersuchung betrug im Durchschnitt 3 Jahre, 2 Monate.
(Längste Beobachtungszeit : 13 Jahre, 4 Monate,
kürzeste Beobachtungszeit : 4 Monate).

Es wurde bei der Nachuntersuchung nach subjektiven Beschwerden gefragt und nach der Belastbarkeit des erkrankten Beines im täglichen Leben, im Beruf und eventuell im Sport.

Es wurden beurteilt : das Gangbild, eventueller Beckenschiefstand und Trendelenburg'sches Zeichen.
Die relative Länge beider Beine wurde von der Spina ilica ventralis anterior zum Malleolus internus gemessen.

Es wurde die Atrophie der Gesäss-, Ober- und Unterschenkelmuskulatur registriert, eventuelle Genua valga, Knick-, Senk- und Spreizfüsse.

Die aktiven und passiven Bewegungsmöglichkeiten im Hüftgelenk wurden im Stehen und Liegen geprüft und freie, eingeschränkte und aufgehobene Beweglichkeit unterschieden.
Ebenso wurde die Beweglichkeit der Kniegelenke untersucht.

Sofern kein kürzlich angefertigter Röntgenbefund vorlag, ist eine Beckenübersicht im a.p.-Bild und vom erkrankten Gelenk eine Lauenstein'sche Aufnahme geröntgt worden.
Aus den Bildern wurde der knöcherne Durchbau der Epiphysenzone entnommen, die noch bestehende Achsenknickung zwischen Kopfkappe und Schenkelhals in Winkelgraden gemessen und eventuell bestehende Coxarthrose oder beginnende degenerative Veränderungen registriert.

Ausserdem ist der Winkel zwischen der auf dem Mittelpunkt der Epiphysenbasis errichteten Senkrechten und der Schaftachse gemessen worden (Abknickungswinkel).
Der Collum-Diaphysen-Winkel bleibt im Wesentlichen unverändert. Es ist das Verhältnis von abgeknickter Epiphyse - jetzt in knöcherner Verbindung mit dem Schenkelhals - zum Femurschaft, das das coxale Femurende im Sinne der Coxa vara verändert.

Zur Beurteilung des Behandlungsergebnisses anhand des funktionell-klinischen Bildes wurden herangezogen :
Subjektive Beschwerden,
Gangbild, eventuelle Beinverkürzung und Beckenschiefstand,
Belastbarkeit des Beines,
Beweglichkeit des Hüftgelenkes.

Der Röntgebefund wurde aufgeschlüsselt :

Herstellung annähernd normaler anatomischer Verhältnisse,
Winkel zwischen Epiphysen- und Schenkelhalsachse von
weniger als 3o Grad,
von mehr als 3o Grad,
beginnende degenerative Veränderungen,
Coxarthrose.

Jeder Fall erhielt eine Benotung nach folgendem Schema :

sehr gut — funktionell-klinisch : Beschwerdefreiheit, volle Belastbarkeit, normales Gangbild, freie Gelenkbeweglichkeit,

Röntgenbefund : knöcherner Durchbau der Epiphysenzone, kaum Achsenknick zwischen Kopfkappe und Schenkelhals, normale Form und Knochenstruktur von Schenkelhals und -kopf, saubere Gelenkverhältnisse,

gut :	funktionell-klinisch : ebenso, Röntgenbefund : ebenfalls, nur mit einem Abknickungswinkel unter 3o Grad,
befriedigend :	funktionell-klinisch : noch leichte Beschwerden bei längerer Belastung, endphasig eingeschränkte Beweglichkeit, Röntgenbefund : knöcherner Durchbau, Achsenknick von mehr als 3o Grad, annähernd saubere Gelenkverhältnisse, geringe Formveränderungen von Schenkelhals und -kopf,
ausreichend :	funktionell-klinisch : ebenso wie bei 'befriedigend', Röntgenbefund : von 'befriedigend' abweichend durch einen Abknickungswinkel von mehr als 3o Grad, beginnende degenerative Veränderungen,
unzureichend :	funktionell-klinisch : Schmerzen, schlechte Belastbarkeit, stärkere Beinlängendifferenz, mit schlechtem Gangbild, stark eingeschränkte oder aufgehobene Beweglichkeit, Röntgenbefund : Arthrosis deformans.

Tabelle 9

Nachuntersuchungsbefunde

Nr.		Alter in Jah.	Mo.	Zeit nach Krankh.beginn		Muskelatrophie von Gesäß	Ober-schenkel	Unter-schenkel	Genua valga	Knick-Senk-Spreizfuß		
1		20	9	7	2		+		+	+	+	+
2		14	11	1	3	+	+	+	+		+	+
3		12	10	0	5		+	+	+		+	+
4	re	20	3	7					+		+	+
	li	20	3	7					+		+	+
5		10	2	2	6		+		+	+	+	+
6		12	6	1	2		+	+	+	+	+	+
7		14	5	2	9				+	+	+	+
8		18	9	4	11	+			+			
9	re	17	3	1	6				+			
	li	17	3	1	6		+		+			
10		20	4	4	1	+	+		+			
11	re	15	7		10					+	+	
	li	15	7		10					+	+	
12		15	8	13	4	+	+	+		+	+	+
13		17	1		10	+	+	+				
14	re	16	1	2	8				+	+	+	+
	li	16	1	2	8	+	+	+	+	+	+	+
15		58	10	52		+	+	+		+	+	+
16		13	5	1	9	+	+		+		+	+
17	re	10	4	0	9	+	+	+	+		+	+
	li	10	4	0	9				+		+	+
18		28	5	7	7	+	+	+				
19	re	23	3	7	10						+	+
	li	23	3	7	10		+	+			+	+
20	re	11	5	1	1	+	+	+	+		+	+
	li	11	5	1	1						+	+
21		13	4	0	10		+	+			+	+
22	re	14	4	0	7	+	+	+	+		+	+
	li	14	4	0	7						+	+
23		15	10	2	11	+	+	+	+		+	+
24		10	0	1	3	+	+	+	+	+	+	+
25		20	11	7	7							
26		11	7	0	4	+	+	+	+		+	+
27		11	4	1	2				+		+	+
28		20	4	7	0	+	+			+	+	+
29		17	10	4	0	+	+	+				+
30	re	20	9	8	2				+	+	+	+
	li	20	9	8	2	+	+	+	+	+	+	+

Tabelle 10

Nachuntersuchungsbefunde

Nr.		Bewegungen im Hüftgelenk: Beugung akt.	Beugung pass.	Streck.Überstreck. akt.	Streck.Überstreck. pass.	akt.	pass.	in Hüftbeugung: IR	AR	Abd.	Add.	in Hüftstreck.: IR	AR	Abd.	Add.
1		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2		(-)	(-)	+	+	+	+	(-)	+	+	+	+	+	+	+
3		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	re	+	+	+	+	+	+	(-)	+	+	+	+	+	+	+
	li	+	+	+	+	+	+	(-)	+	+	+	(-)	+	+	+
5		+	+	+	+	+	+	(-)	+	+	+	(-)	+	+	+
6		+	+	+	+	+	+	(-)	+	+	+	(-)	+	+	+
7		+	+	+	+	+	+	(-)	+	+	+	+	+	+	+
8		(-)	(-)	+	+	+	+	+	+	+	+	(-)	(-)	+	+
9	re	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	li	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10		(-)	(-)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	re	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	li	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12		Beugeadduktionskontraktur						-	-	-	(-)	-	-	-	-
13		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
14	re	schmerzhafte Bewegungsprüfung, spastische Gegenbeweung.													
15	li	in mittlerer Gebrauchsstellung versteift, AR-Stellung													
16		(-)	(-)	+	+			-	(-)	(-)	+	-	(-)	(-)	+
17	re	+	+	+	+	+	+	(-)	+	+	+	(-)	+	+	+
	li	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
18		(-)	(-)	(-)	(-)	-	-	-	+	(-)	(-)	(-)	+	(-)	(-)
19	re	+	+	+	+	+	+	(-)	+	+	+	(-)	+	+	+
	li	(-)	(-)	+	+	+	+	(-)	+	+	+	(-)	+	+	+
20	re	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	li	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
21		(-)	(-)	+	+	+	+	(-)	+	+	+	(-)	+	+	+
22	re	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	li	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
23		(-)	(-)	+	+	+	+	(-)	+	+	+	(-)	+	+	+
24		(-)	(-)	+	+	+	+	(-)	+	+	+	(-)	(-)	(-)	+
25		(-)	(-)	+	+	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	+	(-)	(-)	(-)	+
26		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
27		(-)	(-)	+	+	+	+	+	(-)	+	+	+	(-)	+	+
28		(-)	(-)	+	+	+	+	(-)	+	+	+	(-)	+	+	+
29		Beugeadduktionskontraktur						-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)
30	re	+	+	+	+	+	+	(-)	+	+	+	+	+	(-)	+
	li	+	(-)	+	+	+	+	-	+	(-)	+	-	3	(-)	+

+ = frei
(-) = eingeschränkt
- = aufgehoben

Tabelle 11

Nachuntersuchungsbefunde

Nr.		Bewegungen im Kniegelenk akt. re	akt. li	pass. re	pass. li	Beinlänge in cm re	Beinlänge in cm li	Trendelenburg. Zeich.	Beckenschiefstand	Gangbild	subjektive Beschwer.
1		+	+	+	+	96,0	96,0	-	-	=	-
2		+	+	+	+	87,5	86,0	-	+	=	-
3		+	+	+	+	82,0	83,5	-	+	=	-
4	re	+	+	+	+	re =	li	-	-	=	-
	li										
5		+	+	+	+	72,0	72,5	-	-	=	(+)
6		+	+	+	+	82,0	84,0	-	+	=	+
7		+	+	+	+	81,0	81,0	-	-	=	-
8		+	+	+	+	88,0	87,0	-	-	=	-
9	re	+	+	+	+	93,0	91,0	-	+	=	-
	li										
10		+	+	+	+	91,5	90,0	-	+	=	-
11	re	+	+	+	+	re =	li	-	-	Hüft-	+
	li									hinken	
12		+	+	+	+	74,0	74,0	+	+	=	-
13		+	+	+	+	94,5	92,0	-	-	Sp	-
14	re	schlecht prüfbar					kürzer				+
	li										
15		+	+	+	+		kürzer	+	+	Hüft-	-
										hinken	
16		+	+	+	+	80,5	81,5	-	+	=	-
17	re	+	+	+	+	80,0	80,5	-	-	Sp	-
	li										
18		+	+	+	+	89,0	87,0	+	+	Hüft-	+
19	re	+	+	+	+	94,0	94,0	-	-	hinken	
	li									=	-
20	re	+	+	+	+	82,5	81,0	-	-	=	-
	li										
21		+	+	+	+	87,0	89,0	+	+	=	-
22	re	+	+	+	+	96,0	95,0	-	-	=	-
	li										
23		+	+	+	+	94,0	92,5	-	+	=	-
24		+	+	+	+	69,0	67,0	(+)	+	=	-
25		+	+	+	+	83,0	80,5	(+)	+	=	-
26		+	+	+	+	77,5	79,0	(+)	+	=	-
27		+	+	+	+	80,0	78,5	-	(+)	=	-
28		+	+	+	+	80,5	79,0	-	+	=	-
29		+	+	+	+	85,5	87,0	(+)	3	=	-
30	re	+	+	+	+	93,0	93,0	-	-	Hüft-	+
	li	+	+	+	+			+	-	hinken	

(+) = angedeutet
(-)
= = unauffällig
Sp = mit Thomassplint

Tabelle 12

Röntgenbefund

Nr.		Durchbau der Epiphysenzone	Abknickungswinkel in Graden	Epiphysen-Diaphysenwinkel in Graden	Struktur- und Formveränderungen von Schenkelhals-kopf	
1		+	15	120	+	+
2		+	15	125	+	+
3		+	10	130		
4	re	+	50	125	+	+
	li	+	30	130	+	+
5		+	-	135		
6		+	20	130		
7		+	15	125	+	
8		+	5	125	+	+
9	re	+	-	135		
	li	+	5	130		
10		+	5	130		
11	re	+	10	135		
	li	+	20	125		
12		+	50	110	+	+
13		+	35	125	+	+
14	re	+	20	125		
	li	+	30	95	+	+
15		+	keine Röntgenbilder		+	+
16		+	35	130		
17	re	+	-	140		
	li	+	15	125		
18		+		115	+	+
19	re	+	-	140		
	li	+	5	135		
20	re	+	20	120		
	li	+	15	120		
21		+	15	125		
22	re	+	-	150		
	li	+	10	145		
23		+	-	145		
24		+	35	120	+	+
25		+	45	105	+	+
26		+	30	115	+	
27		+	5	140		
28		+	40	115	+	
29		+	40	115	+	+
30	re	+	5	140		
	li	+	40	100	+	+

Tabelle 13

Röntgenbefund

Nr.		Gelenk-pfannen-sklero-sierung	Gelenk-flächen-begren-zung	Gelenk-spalt-verschmä-lerung	nasen-und manschet-tenförmige Ausziehungen	Coarthrose
1		+	inkongruent			
2		+	unruhig		+	
3						
4	re	+			+	beginnend
	li	+			+	beginnend
5						
6						
7		+				
8			unruhig			
9	re					
	li					
10						
11	re					
	li					
12			inkongruent			
13				+		+
14	re				+	
	li	+	inkongruent		+	+
15		+				+
16		+				
17	re					
	li					
18		+	inkongruent			
19	re					
	li		unscharf			
20	re					
	li					
21						
22	re					
	li					
23						
24		+	inkongruent	+		+
25		+	unruhig		+	+
26						
27						beginnend
28						
29						
30	re					+
	li	+	unruhig		+	beginnend

Tabelle 14

Ergebnis

Nr.		Ergebnis	Bemerkung
1		befriedigend	
2		befriedigend	
3		gut	
4	re	mässig	weiteres Abkippen unter konservativer Therapie
	li	mässig	weiteres Abkippen unter konservativer Therapie
5		sehr gut	im Lockerungsstadium behandelt
6		gut	keine Gipsfixation nach Nagelung
7		befriedigend	
8		gut	
9	re	sehr gut	im Lockerungsstadium behandelt
	li	sehr gut	
10		sehr gut	
11	re	gut	
	li	gut	
12		unzureichend	Zustand nach partieller Kopfnekrose nach intertrochanterer Osteotomie
13		unzureichend	Zustand nach partieller Kopfnekrose nach Schenkelhalsosteotomie
14	re	befriedigend	schwer hirngeschädigtes Kind, spastisch
	li	unzureichend	partielle Kopfnekrose
15		ausreichend	Besserung gegenüber dem präoperativen Zustand

Tabelle 15

Ergebnis

Nr.		Ergebnis	Bemerkung
16		ausreichend	weiteres Abkippen unter konservativer Therapie
17	re	sehr gut	
	li	gut	
18		ausreichend	statische Verhältnisse gebessert
19	re	sehr gut	
	li	sehr gut	
20	re	gut	
	li	gut	
21		gut	
22	re	sehr gut	im Lockerungsstadium behandelt
	li	gut	
23		sehr gut	
24		unzureichend	Kopfnekrose nach Schenkelhalsosteotomie
25		unzureichend	
26		befriedigend	
27		sehr gut	
28		ausreichend	
29		unzureichend	erst nach 7 Monaten zur Behandlung
30	re	sehr gut	
	li	unzureichend	unter konservativer Therapie weitere Verschiebung und Ausheilung in Fehlstellung, Coxa vara epiphysarea, Coxarthrose

Tabelle 16

Ergebnis in Beziehung zu Anamnese und Therapie

Ergebnis	sehr gut und gut	befriedigend und ausreichend	unzureichend
Zahl der behandelten Hüften	21	11	7
anfänglicher Röntgenbefund:			
Lockerungsstadium	4		
Abknickungswinkel			
kleiner als 30'	11	2	
grösser als 30'	6	7	3
Coxa vara epiphy.		2	4
begin.degen.Verän.		2	2
Mädchen	3	6	3
Jungen	18	5	4
Intervall zwischen 1. Beschwerden und Behandlung im Mittel	1Mo,2Wo.	12 Mo**	14 Mo,2Wo
längste Zeit	5Mo	5 Jah	8 Jah
kürzeste Zeit	Stunden	2 Mo,2 Wo	Stunden
Behandlung			
konservativ:			
Extension,Gipsverb.	7	5	4
Beck'sche Bohrung		1	
operativ:			
Nagelung in situ	5	1	
Nagel.n.Reposition	9	1	
Osteotomien		2	3
Ruhigstellung im Mit.	5 1/2 Wo	12 Wo	24 Wo
längste Zeit	18 Wo	23 Wo	20 Wo
kürzeste Zeit	2 Wo	1 Wo	4 Wo
entlastender App.	13 mal	4 mal	4 mal
nach Behandlung:			
funktionell-klin.			
Befund:sehr gut	21	5	
befriedig.		4	
gebessert		2	
schlecht			7
Röntgenbefund:			
Abknickungswinkel			
kleiner als 30'	21	5	
grösser als 30'		6	7
begin.degen.Verän.		5	1
Arthrosis deformans			6

** der Fall mit den 52 Jahren wurde nicht mitberechnet.

c) Ergebnisse

Das Ergebnis " sehr gut " taucht insgesamt 11 mal auf (Nr. 5,9 bds., 1o, 17, 19 bds., 22, 23, 27, 3o).
Es handelt sich in allen Fällen um solche, bei denen entweder im Lockerungsstadium durch konservative Therapie oder nach stärkerem Abgleiten der Kopfkalotte durch Reposition und anschliessende Nagelung annähernd normale anatomische Verhältnisse erhalten oder wieder hergestellt werden könnten. Damit wurde die Gefahr der späteren degenerativen Veränderungen durch sekundäre Schenkelhals- und -kopfdeformitäten abgewandt und klinisch völlige Beschwerdefreiheit, normale Belastbarkeit des Beines und freie Gelenkbeweglichkeit erreicht.

Das Ergebnis " gut " erscheint 1o mal (Nr. 3, 6, 8, 11 bds., 17, 2o bds., 21, 22).
In diesen Fällen wurde in situ genagelt, wenn es sich nicht um ein frisches Geschehen handelte oder der Repositionsversuch keine vollständige Aufrichtung brachte.
Es kam zur knöchernen Ausheilung mit einem leichten Achsenknick zwischen Schenkelhals und -kopf. Jedoch ist der Abknickungswinkel immer kleiner als 3o Grad.
Funktionell-klinisch unterscheidet sich diese Gruppe nicht von der ersten,
röntgenologisch : durch diese nicht erhebliche Achsenabweichung.

" Befriedigend " heisst das Ergebnis in 5 Fällen (Nr. 1,2,7, 14, 26).
Hier handelt es sich wieder um Fälle, bei denen nach unvollständiger Reposition und nach konservativer Behandlung ein Achsenknick zwischen Epiphyse und Schenkelhals von mehr als 3o Grad bestehen blieb und die ausserdem geringe Formveränderungen an Schenkelhals und -kopf zeigen.
Funktionell-klinisch bestanden zur Zeit der Nachuntersuchung noch leichte Beschwerden bei längerem Belasten des Beines

und endphasige Bewegungseinschränkung.

Das Ergebnis " ausreichend " wurde 6 mal erteilt (Nr. 4 bds., 15, 16, 18, 28).
In jedem Falle sind hier Schenkelhals und -kopf stärker als 3o Grad gegeneinander gekippt, was das coxale Femurende im Sinne der vara-Deformität verändert.
Hier handelt es sich um den Zustand der Coxa vara epiphysarea.

Bei Nr. 4 kam es auf der einen Seite nach Beck'scher Bohrung, auf der anderen Seite bei rein konservativer Therapie zu weiterem Abrutsch der Kopfkappe vom Schenkelhals.
Der Abknickungswinkel vergrösserte sich von rechts 2o und links 15 Grad auf 5o und 3o Grad.
Ebenso vergrösserte sich der Winkel bei Nr. 16 von 25 auf 35 Grad.
Beginnende degenerative Veränderungen sind an allen drei Hüftgelenken zu beobachten.

Bei Nr. 18 wurde der Epiphysen-Schaftwinkel von 95 Grad durch eine intertrochantere Osteotomie auf 115 Grad aufgerichtet. Die statischen Verhältnisse wurden verbessert.
Die schon vorher bestandenen Zeichen beginnender degenerativer Veränderungen sind nicht rückgängig zu machen.

Bei Nr. 28 hat ein Abknickungswinkel von 45 Grad sich unter konservativer Therapie nicht wesentlich verändern lassen und zur Coxa vara epiphysarea geführt. Das Gelenk lässt eine beginnende Coxarthrose erkennen.

Funktionell-klinisch unterscheiden sich all diese Fälle kaum von den Befunden der Gruppe " befriedigend ".

Einer besonderen Erklärung bedarf es zu Nr. 15, die in diese Abteilung eingeordnet wurde, obwohl es sich hier um eine Coxarthrose und ein in mittlerer Gebrauchsstellung versteiftes Gelenk handelt.
Die Patientin kam im Alter von 58 Jahren mit erheblichen Schmerzen und Bewegungseinschränkungen durch eine Coxarthrose bei Coxa vara epiphysarea nach einer in der Jugend durchgemachten Epiphyseolysis zur Behandlung.
Weil durch die Arthrodese die Schmerzen genommen und das Bein in seiner mittleren Gebrauchsstellung wieder eine Funktion bekam und durch die Osteotomie die statischen Verhältnisse gebessert wurden, also der Zustand der Patientin nach der Operation ein wesentlich besserer ist, wurde der Fall in diese Gruppe aufgenommen.

Als " unzureichend " mussten 7 Fälle bezeichnet werden (Nr. 12, 13, 14, 24, 25, 29, 3o).
Diesen Gelenken ist eine Coxarthrose oder beginnende Arthrosis deformans gemeinsam.

Bei dem mit Nr. 12 bezifferten Fall handelt es sich um ein " Heimkind ", das im Alter von zwei Jahren wegen Epiphysenlösung bei einer Coxa vara rachitica zur Aufnahme kam.
Es wurde eine konservative Behandlung mit Extension und Gipsverband durchgeführt und dann mit entlastendem Oberschenkel-Schienen-Schellenapparat entlassen.
Aus der Zwischenanamnese geht hervor, dass der Apparat im Kinderheim abgelegt wurde ohne ärztliche Kontrolle.
Im Alter von lo Jahren kam der Junge wieder ins Oskar-Helene-Heim mit einer Pseudarthrosenbildung im Bereich der Epiphysenfuge bei Coxa vara, mit einem Beckenschiefstand, einer scheinbaren Beinverkürzung von 4 cm, hinkendem Gang, aufgehobenen Rotationsbewegungen, positivem Trendelenburg'schen Zeichen. Durch eine intertrochantere Osteotomie mit Herausnahme eines aussen baiserten Keiles gelang es, den Epiphysenwinkel von 95 Grad auf llo Grad aufzurichten.

Nach ca. 2 1/2 Monaten ist die Pseudarthrose knöchern durchbaut und das Gelenk kann aus der Schale heraus mobilisiert werden. Nach ca. 4 Monaten sind Pseudarthrose und Osteotomiestelle konsolidiert und der Patient wird mit einem Thomas-Splint versorgt und konnte im Oktober 1959 entlassen werden. Nach vorübergehendem Weglassen der Schiene im Sommer 1960 zeigten sich Ermüdungserscheinungen im Schenkelhals und der Apparat wurde wieder verordnet und nun bis Oktober 1963 getragen.
Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung zeigte der Patient folgenden Befund : Hüfthinken, Nachziehen des Beines, Beugeadduktionskontraktur, Rotation und Abduktion fast völlig aufgehoben. Das Röntgenbild zeigt : Zustand nach partieller Kopfnekrose.

Nr. 13 : Die ersten Beschwerden lagen 1 1/2 Jahre zurück. Der Patient kommt mit dem Bild der Coxa vara epiphysarea von 115 Grad zur Aufnahme.
Es wird eine subcapitale Schenkelhalsosteotomie durchgeführt und eine gute Aufrichtung auf 125 Grad erzielt.
Anschliessend wird für 10 Wochen im Gipsverband ruhiggestellt und nach aktiver Übungsbehandlung ohne Belastung, nach krankengymnastischer Behandlung und Hydrotherapie wird der Patient für 9 Monate mit einem entlastenden Apparat versorgt. Doch schon nach wenigen Monaten zeigt das Röntgenbild fortschreitende degenerative Veränderungen - den Zustand nach partieller Kopfnekrose.

Nr. 14 : Es handelt sich um eine in ihrer Entwicklung stark retardierte Patientin mit Mikrocephalus und leichter Spastik. Die linke Femurepiphyse zeigte akuten Abrutsch, die rechte allmähliches Gleiten bei Epiphyseolysis capitis femoris. Unblutiger Repositionsversuch in Narkose links und konservative Therapie im Gipsverband bds. führte zur knöchernen Ausheilung in Fehlstellung zur Coxa vara epiphysarea von 95 Grad, partielle Nekrose vom Schenkelhals und -kopf.

Das klinisch-funktionelle Ergebnis ist schlecht.
Rechts bleibt der Winkel unter 3o Grad und die Knochenstruktur und Gelenkverhältnisse sind annähernd normal.

Nr. 24 : Hier handelt es sich um eine traumatische Epiphysenlösung nach einem Verkehrsunfall, die wenige Stunden später zur Behandlung kam.
In Narkose konnte die Kopfkalotte ideal wieder aufgerichtet werden. Leider konnte wegen der infizierten Weichteile nicht mit einem Nagel fixiert werden, und es kam während der Gipsbehandlung zu einem neuen Abrutsch.
Knapp vier Wochen später wurde eine subcapitale Schenkelhalsosteotomie durchgeführt und ein Keil mit einer vorn - oben liegenden Basis entfernt.
Fixation mit einem Drei-Lamellennagel und BBF-Gipsverband.
2 1/2 Monate später zeigt der Hüftkopf röntgenologisch Zeichen einer Nekrose.

Nr. 25 : Epiphyselysis capitis femoris lenta mit einem Winkel von 5o Grad imBegriff des knöchernen Durchbaues.
Da keine Reposition mehr möglich ist, wird nur konservativ im BBF-Gips behandelt.
Ausheilung zum Zustand der Coxa vara epiphysarea von 1o5 Grad und beginnender Arthrosis deformans.

Nr. 29 : Auch hier konservative Behandlung, nachdem die ersten Beschwerden 7 Monate zurückliegen mit dem Ergebnis des knöchernen Durchbaues in Fehlstellung von 115 Grad.
Coxa vara epiphysarea mit schwerer Arthrose.

Nr. 3o : Bei sehr gutem Behandlungsergebnis bei Nagelung nach Reposition auf der einen Seite, ist es auf der zweiten Seite unter konservativer Therapie zur Coxa vara epiphysarea und Coxarthrose gekommen.

Diskussion

Das zahlenmässig relativ geringe Untersuchungsgut lässt eine Beurteilung unter Errechnung von Prozentzahlen nicht als sinnvoll erscheinen.
Den Wert der einzelnen Behandlungsmethoden gegeneinander abzuwägen ist auch nicht zweckmässig, da die vorliegenden Untersuchungsergebnisse sehr deutlich zeigen, dass es weniger die Behandlung als der Zeitpunkt, zu dem sie wirksam wird, entscheidend ist.
Von ausschlaggebender Bedeutung für die erfolgreiche Behandlung und die Prognose ist die frühe Diagnose und die rechtzeitige Therapie, das bedeutet ein Erkennen des Prozesses möglichst im Stadium derLockerung oder zumindest bevor der Winkel zwischen Epiphysenachse und der Achse des abgeglittenen Schenkelhalses mehr als 3o Grad beträgt und beim akuten Abgleiten bevor der knöcherne Durchbau der Wachstumszone einsetzt.
In diesen Fällen können konservative Therapie und Nagelung in situ oder nach Reposition annähernd normale Verhältnisse schaffen und die Erkrankung hat eine gute Prognose. Alle 21 mit gutem und sehr gutem Ergebnis behandelten Hüften haben diese Voraussetzungen geboten.
Das durchschnittliche Intervall zwischen ersten Beschwerden und Behandlung betrug 1 1/2 Monate.

Bei der nächsten Gruppe mit befriedigendem und ausreichendem Ergebnis steigt diese Zahl schon auf 12 Monate und bei den unzureichenden Ergebnissen wird diese Zeitspanne noch länger.

Ausserdem kommt bei diesen Gruppen als sehr ausschlaggebender Faktor für die Beurteilung und Prognose die oft erst röntgenologisch erkennbaren Zeichen beginnender degenerativer Veränderungen oder bereits bestehender Arthrosis

deformans mit schon funktionell-klinisch feststellbaren Auswirkungen hinzu.

Weiter macht die Zusammenstellung der Ergebnisse mit den wichtigsten Befunden vor und nach der Behandlung deutlich, dass sich funktionell-klinisches Bild zur Zeit der Nachuntersuchung und Röntgenbefund nicht immer decken.
So weisen die in der Gesamtbeurteilung als gut bezeichneten Fälle ein sehr gutes Ergebnis auf hinsichtlich subjektiven Beschwerden und Funktion des Beines, alle als befriedigend beurteilten Fälle zeigen einen guten und vier der unter ausreichend laufenden Fälle einen befriedigenden funktonell-klinischen Befund.
Immer sind es Faktoren, die zu diesem Zeitpunkt nur im Röntgenbild nachweisbar sind, die das Ergebnis in seiner Gesamtbeurteilung schlechter bewerten lassen.
Gemeint sind Form- und Struckturveränderungen von Schenkelhals und -kopf, Inkongruenz im Gelenkbereich und ein stärkerer Knick zwischen Epiphysen- und Schenkelhalsachse, also beginnende degenerative Veränderungen und der Zustand der Coxa vara, der als solcher als präarthrotisch gewertet werden muss.

Die Ergebnisse nach den beiden im subcaipitalen Bereich durchgeführten Schenkelhalsosteotomien scheinen die Erfahrungen vieler deutscher Autoren zu bestätigen, die diese Methode wegen der Gefahr der Durchblutungsstörung und nachfolgender Kopfnekrose gefürchtet sein lassen. Es kam in beiden Fällen bei einer guten Aufrichtung der Coxa vara schon wenige Monate nach der Operation zur Kopfnekrose.
In einem Fall bestanden schon vor der Operation sekundäre Schenkelhals- und -kopfveränderungen.
Beide Fälle, bei denen intertrochanter osteotomiert wurde, waren in ihrer Ausgangssituation durch bereits erkennbare degenerative Veränderungen belastet.

Beide Male wurden die statischen Verhältnisse gebessert, einmal aber wurde das Ergebnis durch partielle Kopfnekrose getrübt.

Die eine subtrochantere Osteotomie, die in Verbindung mit einer Hüftarthrodese nach M. LANGE durchgeführt wurde, hat einen guten Erfolg gebracht, wenn man den präoperativen Zustand äusserst schmerzhafter Bewegungseinschränkung bei schwerer Coxarthrose durch Coxa vara epiphysarea nach einer vor 52 Jahren durchgemachten Epiphyseolysis capitis femoris lenta vergleicht mit dem Befund nach der Operation, da das nun schmerzfreie und in seiner Statik gebesserte Bein wieder belastbar wurde.

Anschliessend an die Nagelung, die bis in die Kopfkalotte erfolgte wurde das Bein in einem BBF-Gips durchschnittlich für 7 Wochen ruhiggestellt.
In einem Fall wurde auf die Gipsfixation verzichtet und lo Tage postoperativ mit Bewegungsübungen im Wasser ohne Belastung begonnen.
Es stellt sich die Frage, ob nicht öfter versucht werden könnte, die Zeit der Gipsfixation nach Nagelung zu reduzieren.
Nach Mobilisation, krankengymnastischer Behandlung und eventueller Hydrotherapie wurde nur ganz allmählich mit vorsichtiger Belastung begonnen und in den meisten Fällen ein entlastender Apparat verordnet.
Mit diesem Apparat konnten die Patienten in ambulante Behandlung entlassen werden und es hat sich gezeigt, dass die Entlastung über mehrere Monate - durchschnittlich über 6-18 Monate - wichtig ist, und eine volle Belastung nur nach ärztlicher Kontrolle erfolgen sollte.

Meistens wurden die Patienten durch die Poliklinik nachbehandelt und das Ergebnis überwacht.

Zur Nagelentfernung und Apparatentwöhnung hat sich nochmaliger kurzer Klinikaufenthalt bewährt.

Die vorliegenden Ergebnisse lassen die Nagelung als sehr erfolgreiche Behandlungsmethode der Epiphyseolysis capitis femoris erscheinen und machen gleichzeitig deutlich - in Übereinstimmung mit den angeführten Autoren -, dass eine frühe Diagnose des allmählich sich vollziehenden Krankheitsprozesses wichtige Voraussetzung ist.
Ist sie erfüllt, lassen sich sowohl im Lockerungsstadium des allmählichen Gleitprozesses, wenn ein Kippwinkel von 3o Grad nicht überschritten wird, als auch beim akuten stärkeren Abrutsch, wenn er frisch zur Behandlung kommt, dass eine Reposition möglich ist, gute und sehr gute Behandlungsergebnisse erzielen.

Zusammenfassung

Es wurden 39 Hüftgelenke, die wegen einer Epiphyseolysis capitis femoris in Behandlung waren, nachuntersucht.
Es handelte sich um 19 männliche, 11 weibliche Patienten.
9 mal war das rechte, 11 mal das linke und 9 mal waren beide Beine betroffen.
Das Durchschnittsalter zu Krankheitsbeginn lag bei den männlichen Patienten bei 12 Jahren, 4 Monaten, bei den weiblichen 1 Jahr früher.
21 mal handelte es sich um die Form der Epiphyseolysis capitis femoris akuta,
davon kann ein Fall als traumatische Hüftkopflösung bezeichnet werden.
Die Befunde sind in Tabellen zusammengefasst.
Jeder Fall erhielt nach dem Behandlungsergebnis eine Bewertung, 21 Behandlungsergebnisse waren gut und sehr gut, 11 befriedigend und ausreichend und 7 unzureichend.

Eine Zusammenstellung, die die Behandlungsergebnisse zu den wichtigsten Daten von Anamnese und Therapie setzt, lässt deutlich werden, dass der Zeitpunkt, zu dem die Behandlung einsetzt, von ausschlaggebender Bedeutung ist.
Das Intervall zwischen ersten Beschwerden und Behandlung liegt bei der Gruppe mit gutem und sehr gutem Ergebnis im Mittel mit 1 1/2 Monaten wesentlich unter den übrigen Fällen.
Ein grösserer Winkel als 3o Grad zwischen Epiphysen- und Schenkelhalsachse und beginnender knöcherner Durchbau der Wachstumszone, zu Coxa vara epiphysarea ausgeheilte Fälle und bereits bestehende degenerative Veränderungen verschlechtern die Erfolgsaussichten erheblich.
9 mal wurde konservativ mit Extension und Gipsverband behandelt, 1 Beck'sche Bohrung durchgeführt, 15 Nagelungen ausgeführt (4 mal in situ, 11 mal nach vorangegangener Reposition) und 5 mal osteotomiert (2 mal subcapital am Schenkelhals, 2 mal intertrochanter und 1 mal subtrochanter),

einmal in Verbindung mit einer Hüftarthrodese nach M.LANGE.

Funktionell-klinisches Bild und Röntgenbefund decken sich nur in der Gruppe der sehr guten Behandlungsergebnisse, in allen anderen Gruppen wird das Gesamtergebnis durch oft erst im Röntgenbild erkennbare Veränderungen bestimmt, die zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung den noch besseren funktionell-klinischen Befund noch kaum beeinflussen.

Insgesamt brachte die Behandlung bis auf 7 Fälle, in denen Kopfnekrose und Coxarthrose zu schlechtem Ergebnis führten, eine wesentliche Besserung und es konnten in 11 Fällen normale und in 10 weiteren annähernd normale anatomische und funktionelle Verhältnisse hergestellt werden.

Literaturverzeichnis

ASCHOFF, W. : Die Nagelung der Coxa vara adolescentia.
Z. Orthop. 78, 488-493 (1949).

BADE, A. : Zur Abgrenzung der verschiedenen Formen von Coxa vara.
Ztschr. f. Chir. 59 (1953).

BAUMGARTNER, R. : Die geburtstraumatische Epiphysenlösung des Femurkopfes.
Z. Orthop. 95, S. 32 (1962).

BREITENFELDER, H.: Pathogenese der Epiphyseolysis capitis femoris.
Verh. dtsch. orthop. Ges.
39. Kongress 1951, 81, 274-276 (1952).

BREITENFELDER, H.: Ergebnisse der Nagelung bei Epiphyseolysis capitis femoris anhand von 22 Fällen.
Verh. dtsch. orthop. Ges.
4o. Kongress 1952, 83, 286-289 (1953).

BREITENFELDER, H.: Komplikationen während und nach der Nagelung der Epiphyseolysis capitis femoris und ihre Verhütung.
Zbl. Chir., 85. Jahrg. 41,
S. 2o41 (196o).

BÜRKLE DE LA CAMP : Handbuch der gesamten Unfallheilkunde.
1. Band : Epi- und Apophysenlösungen S. 485.
3. Band : Die traumatischen Epiphysenlösungen, S. 3lo.

CHAPCHAL, G. : Klinik der Epiphysenlösung.
Verh. dtsch. orthop. Ges.
49. Kongress (1961).

CHAPCHAL, G. : Orthopädische Chirurgie und Traumatologie der Hüfte, S. 138-173
Epiphyseolysis capitis femoris adolescentium.
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1965.

EBACH, G. : Die Frühbehandlung in der Orthopädie.
Die Med. Welt 4/67, S. 187-197.

EXNER, G. : Intraartikuläre Keilosteotomie aus dem Schenkelhals. Verh. dtsch. orthop. Ges. 49. Kongress (1961).

FLEISSNER, H. : Zur Therapie der Epiphyseolysis capitis femoris. Verh. dtsch. orthop. Ges. 49. Kongress (1961).

FÜRMAIER, A. : Behandlungsergebnisse der Coxa vara epiphysarea. Z. Orthop. 78, 462-488 (1949).

GALLI, H. : Zur operativen Behandlung. Verh. dtsch. orthop. Ges. 49. Kongress (1961).

GARDEMIN, H. : Histologische Untersuchungen der Hüftkopfepiphysenerkrankungen. Verh. dtsch. orthop. Ges. 4o. Kongress, 83, S. 274,1952.

HACKENBROCH, M. : Begutachtung. Verh. dtsch. orthop. Ges. 49. Kongress (1961).

HIPP, E. : Gefässversorgung. Verh. dtsch. orthop. Ges. 49. Kongress (1961).

GIULIANI, K. : Erfahrungen bei der Kopfkappenlösung mit der Dauerextension im Zinkleimverband. Verh. dtsch. orthop. Ges. 49. Kongress (1961).

IMHÄUSER, G. : Zur Frage der operativen und konservativen Behandlung der jugendlichen Hüftkopflösung. Z. Orthop. 89, 574-551 (1958).

IMHÄUSER, G. : Die jugendliche Hüftkopflösung bei steilem Schenkelhals. Z. Orthop. 91, 4o3-413 (1959).

IMHÄUSER, G. : Zur Frühbehandlung der jugendlichen Hüftkopflösung. Z. Orthop. 92, 341-357 (1959).

IMHÄUSER, G. : Therapie der Epiphysenlösung. Verh. dtsch. orthop. Ges. 49. Kongress (1961).

IMHÄUSER, G. : Über Dislokationen der proximalen Femurepiphyse durch Schädigung der Wachstumszone. Z. Orthop. 96, 265-276 (1962).

KAP, K. : Verminderung der Schenkelkopfnekrosen nach Nagelung durch einen gefässchonenden Hohlnagel. Zbl. Chir. 21, S. 869 (1957).

KAISER, G. : Beitrag zur Epiphyseolyse und deren Behandlung. Zbl. Chir. 85, Jahrgang, 41, S. 2033 (1960).

KAISER, G. : Wesen und Behandlung der Epiphysenlösung. Verh. dtsch. orthop. Ges. 49. Kongress (1961).

LACROIX, P. : L'épiphysiolyse de la hanche. Editions Arscia S.A. 60, rue de l'Etuve Bruxelles 1963.

LANGE, M. : Lehrbuch der Orthopädie und Traumatologie. 3. Band, S. 322-325. Epiphysenlösungen am Hüftkopf. 2. Band, 2. Teil, S. 226-248, Coxa vara.

LANGE, M. : Orthopädisch-Chirurgische Operationslehre. Operationen bei Coxa vara, S. 524-536 (1962).

LANZ, T. v.
WACHSMUTH, W. : Praktische Anatomie. I. Band, 4. Teil. Springer, Berlin 1959. Die Hüfte, Regio coxae, S. 77-175.

LEGER, W. : Zur Torsionsbestimmung des Schenkelhalses. Z. Orthop. 81, 583-592 (1952).

LEGER, W. : Die Coxa vara adolescentium. Handbuch der Orthopädie, Band IV, Teil 1, S. 427.

MANZONI, A. : Zur Epiphyseolysis capitis femoris. Verh. dtsch. orthop. Ges. 49. Kongress (1961).

MATZEN, P.F. : Lehrbuch der Orthopädie.
Spezieller Teil (1959).

MATTHIASS? H. : Körperbau und Reifung bei Epiphyseolysis capitis femoris.
Verh. dtsch. orthop. Ges.
49. Kongress (1961).

MAU, H. : Zur Ätiologie und Pathogenese von Verknöcherungsstörungen des Schenkelhalses und -kopfes.
Z. Orthop. 96, S. 156 (1962).

MAYR, O. : Die Coxa vara epiphysarea und die unblutige Aufrichtung.
Z. Orthop. 61 (1934).

MEZNIK, F. : Zur Behandlung der jugendlichen Hüftkopflösung.
Z. Orthop. 92, S. 153 (1959).

MORSCHER, E. : Die operative Therapie der Epiphyseolysis capitis femoris.
Z. Orthop. 92, S. 153 (1959).

MÜLLER, M.E. : Die Operative Behandlung.
Verh. dtsch. Orthop. Ges.
49. Kongress (1961).

MÜLLER, M.E. : Zwölf Hüfteingriffe.
A.O. Bulletin.
Beilageheft Nr. 1, September 1966.

NEUMEYER, G. : Zur Therapie der Epiphyseolysis capitis femoris.
Z. Chir. 23, S. 9o5 (1955).

NICOD, L. : Behandlung der Epiphyseolysis lenta durch eine subcapitale Osteotomie.
49. Kongress (1961).

NIEDERECKER, K. : Zur Schenkelhalsosteotomie.
Verh. dtsch. orthop. Ges.
49. Kongress (1961).

OTTE, P. : Der Röntgenologische Gelenkspalt im weiteren Verlauf der Epiphysenlösung.
Verh. dtsch. orthop. Ges.
49. Kongress (1961).

PITZEN, P. : Aseptische Nekrose in der Metaphyse des coxalen Femurendes.
Kurzgefasstes Lehrbuch der Orthopädischen Krankheiten.

REINHARD, W. : Medikamentöse Behandlung.
Verh. dtsch. orthop. Ges.
49. Kongress (1961).

SCHÖNENBERGER, F.
TAILLARD, W.,
BERGER, H. : Beitrag zur Aminosäurenausscheidung bei Epiphyseolysis, Perthes'scher Krankheit und Skoliose.
Z. Orthop. 95, S. 73 (1962).

SCHWENKERT, E. : Zur Frage der operativen und konservativen Behandlung der jugendlichen Hüftkopflösung.
Z. Orthop. 88, 4, S. 488 (1957).

SEYS, R. : Zum Röntgenbild der traumatischen Epiphysenlösungen.
Z. Chir. 34, S. 1450 (1957).

TAILLARD, W. : Über die hormonelle Grundlage.
Verh. dtsch. orthop. Ges.
49. Kongress (1961).

UNTEREINER, J. : Zur Osteotomie.
Verh. dtsch. orthop. Ges.
49. Kongress (1961).

WAGNER, H. : Zur Operationstechnik der Schenkelhalsbolzung bei der Epiphysenlösung und der Perthes'schen Krankheit.
Zbl. Chir. 33 (1959).

WAGNER, H. : Beidseitige Hüftkopflösung im Kleinkindalter durch Krampfanfälle.
Z. Orthop. 96, S. 98 (1962).

WAGNER, H. : Histologische Befunde.
Verh. dtsch. orthop. Ges.
49. Kongress (1961).

WIBERG, G. : Kollumosteotomie in fortgeschrittenen Fällen von Epiphyseolysis capitis femoris.
Z. Orthop. 95, S. 456 (1962).

WIGAND, W. : Ankylose nach jugendlicher Hüftkopflösung.
Verh. dtsch. orthop. Ges.
49. Kongress (1961).

Herrn Professor Dr.med.H.Cotta danke ich für die freundliche Zuweisung des Themas und die Beratung bei der Anfertigung dieser Arbeit, Herrn Professor Dr.med.A.N.Witt für die Überlassung des Untersuchungsgutes.

Lebenslauf

Am 28.2.1939 wurde ich als Tochter des Bankbeamten Peter Kläß und seiner Ehefrau Dorothea in Berlin-Schlachtensee geboren.

Meine Schulausbildung beendete ich im Frühjahr 1958 an der Schadow-Schule in Berlin-Zehlendorf mit dem Abitur.

Anschließend studierte ich in Berlin, Freiburg und Innsbruck Medizin und schloß das Studium am 2o.Oktober 1964 an der Freien Universität Berlin mit dem Staatsexamen ab.

Während der beiden Jahre der Medizinalassistentenzeit arbeitete ich auf der Chirurgischen und Internistischen Abteilund des Städtischen Behring-Krankenhauses, an der Kinderklinik des Rittberg-Krankenhauses, der Geburtshilflichen und Gynäkologischen Abteilung des Albrecht-Achilles-Krankenhauses und im Oskar-Helene-Heim ind bin jetzt Assistenzärztin an der Orthopädischen Klinik der Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim.

Fred Höpfner · Dissertationsdruck · 1 Berlin 12 · Pestalozzistr. 105 · Tel. 318885